

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра Автомобілі
(назва кафедри, яка відповідає за дисципліну)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Ректор (перший проректор)

“ _____ ” _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Методи випробування і основи сертифікації автомобілів

Спеціальність 133 - Галузеве машинобудування
освітня програма Колісні та гусеничні транспортні засоби
інститут і факультет Машинобудівний інститут,
Транспортний факультет
мова навчання українська

Запоріжжя – 2019 рік

Робоча програма з дисципліни "Методи випробування і основи сертифікації автомобілів" для студентів за напрямом підготовки 6.050503 - "Машинобудування", спеціальністю 133 - Галузеве машинобудування (Колісні та гусеничні транспортні засоби), усіх форм навчання. Запоріжжя: НУ"Запорізька політехніка", 2019. - 18 с.

Розробники: Щербина А.В., доцент кафедри Автомобілі, к.т.н.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри _____Автомобілі_____

Протокол від « 30 » серпня 2019 року № 1

Завідувач кафедри _____Автомобілі_____ (доц., к.т.н. Сосик А.Ю.)

« 30 » серпня 2019 року

Схвалено науково-методичною комісією _____Транспортного факультету_____

Протокол від « 05 » вересня 2019 року № 80

« 05 » вересня 2019 року Голова _____(_____)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми _____

« _____ » _____ 2019 року

Керівник групи _____(_____)

Запоріжжя, 2019 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань 0505 Машинобудування та матеріалобробка	Вибіркова	
	Напрямок підготовки 6.050503 – Машинобудування		
Модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування): 133 - Галузеве машинобудування	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		4-й	4-й
Індивідуальне науково дослідне завдання		Семестр	
Загальна кількість годин – 180		7-й та 8-й	7-й та 8-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2,4 самостійної роботи студента – 4,5	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Лекції	
		52 год.	10 год.
		Практичні, семінарські	
		Лабораторні	
		10 год.	2 год.
		Самостійна робота	
		118 год.	168 год.
		Індивідуальні завдання	
		Вид контролю: екзамен	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 34% до 66%;

для заочної форми навчання – 7% до 93%.

2. Мета навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни є дати майбутньому інженеру знання з основних понять та положень випробувань автомобілів і їх агрегатів та засвоєння значення випробувань у комплексі робіт із підвищення експлуатаційно-технічних якостей автомобілів, як на стадії створення нових моделей, так і при серійному виробництві.

При створенні нових і вдосконаленні старих конструкцій автомобілів велике значення мають випробування автомобілів, за результатами яких знаходять техніко-економічні показники роботи, відповідність вимогам стандартів, технічних умов і нормативів. При випробуваннях визначають тяговошвидкісні властивості, паливну економічність, керованість і стійкість, показники коливань, вібрацій і шумності, гальмівні характеристики, параметри прохідності та довговічності.

Розвиток методів випробувань пов'язано з вдосконаленням вимірювальної і реєструючої апаратури, пристроїв, призначених для обробки дослідних даних, і створенням необхідних режимів досліджень. Сучасні датчики, осцилографи, телеметричні системи і т. п. дозволяють ефективно проводити дослідження робочих процесів автомобілів в дорожніх і лабораторних умовах.

Практичні випробування ніколи не втратять своєї актуальності, незважаючи на бурхливий розвиток розрахункових методів визначення параметрів руху транспортних засобів, різних характеристик їх компонентів. Однак тільки експериментальні дослідження і випробування дозволяють з однозначною достовірністю підтвердити або спростувати результати теоретичних розрахунків. Тільки випробування можуть відповісти на питання про те, чи були враховані в розрахунках всі істотні фактори, чи справедливі прийняті в математичних моделях допущення.

Коли мова йде про безпеку конструкції транспортних засобів, система сертифікації, прийнята в Україні лише в окремих випадках допускає підтвердження параметрів безпеки, встановлених у відповідних нормативних документах, розрахунковими методами. У більшості випадків абсолютно справедливо потрібне проведення практичних сертифікаційних випробувань.

Завдання навчальної дисципліни:

- вивчити наукові основи для подальшого удосконалювання методів випробувань;
- вивчити роль і місце випробувань у процесі проектування, доведення і сертифікації автомобільної техніки;
- вивчити сучасні методи та апаратуру для виміру і реєстрації фізичних величин при випробуваннях автомобільної техніки;
- вивчити шляхи удосконалювання вимірювальної апаратури і апаратури яка реєструє, та пристроїв опрацювання отриманих даних;
- вивчити сучасні методи випробувань автомобіля в цілому, та його окремих агрегатів, тенденції розвитку методів випробувань;
- вивчити методи опрацювання результатів випробувань, та зменшення похибок;
- вивчити методи планування експерименту.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати:

а) загальні компетентності:

- здатність навчатися та самонавчатися;
- здатність до усного та письмового спілкування рідною мовою;
- здатність знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел;

- здатність виявляти, ставити і вирішувати проблеми;
- здатність застосовувати знання на практиці;
- здатність приймати обґрунтовані рішення;
- здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
- здатність працювати самостійно та в команді;
- знання і розуміння предметної області та розуміння професії;
- здатність до абстрактного та аналітичного мислення та генерування ідей;
- здатність оцінювати і підтримувати якість роботи.

б) фахові компетентності:

- здатність втілювати передові інженерні розробки для отримання практичних результатів;
- здатність вирішувати перспективні завдання сучасного виробництва, спрямовані на задоволення потреб споживачів;
- здатність визначати техніко-економічну ефективність машин, процесів, устаткування й організації галузевого машинобудування та їхніх складників на основі застосовування аналітичних методів і методів комп'ютерного моделювання;
- здатність демонструвати творчий і новаторський потенціал у проектних розробках;
- здатність застосовувати норми галузевих стандартів;
- здатність використовувати знання в розв'язуванні завдань підвищення якості продукції та її контролювання;
- здатність застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних завдань;
- здатність демонструвати розуміння вимог до інженерної діяльності щодо забезпечування сталого розвитку;
- здатність до впровадження сучасних прийомів та методів наукових досліджень, розроблення нових технічних рішень, обґрунтування заявок на винахід.

в) очікувані програмні результати навчання:

- вміння поліпшувати експлуатування об'єктів та процесів галузевого машинобудування на базі систем автоматичного керування;
- вміння ставити та розв'язувати завдання, застосовуючи передові інженерні методи розрахунку;
- вміння працювати з різними джерелами технічної інформації на фізичних і електронних носіях, зокрема, іноземною мовою;
- навички експериментування та аналізування результатів;
- розуміння і вміння застосовувати методи конструювання машин та устаткування галузевого машинобудування;
- розуміння проблем забезпечування сталого розвитку при виконанні технічних завдань;
- навички проектування засобів технічного контролювання для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні;
- вміння розробляти машини та устаткування галузевого машинобудування на базі систем автоматизованого проектування;
- вміння проектувати, готувати виробництво та експлуатувати вироби, застосовуючи автоматичні системи підтримання життєвого циклу;
- навички результативно працювати самостійно та у складі команди;
- навички успішно спілкуватися з інженерним співтовариством;
- вміння розуміти потребу самостійно навчатися впродовж життя.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Випробування автомобілів і їх агрегатів. Види випробувань автомобілів

Тема 1. Випробування і їх класифікація

Види випробувань. Об'єкти випробувань. Мета випробувань.

Тема 2. Організація випробувань

Порядок та регламент проведення різних видів випробувань.

Тема 3. Етапи випробувань. Стендові випробування. Випробування двигунів

Планування випробувань. Проведення випробувань. Обробка результатів випробувань. Висновки та рекомендації за результатами випробувань. Класифікація стендових випробувань. Параметри, що визначають при випробуваннях двигунів.

Тема 4. Випробування трансмісії автомобіля. Випробування несучих систем, рам, кузовів та кабін

Випробування зчеплення автомобіля. Випробування механічних коробок передач. Випробування автоматичних коробок передач. Випробування карданних передач. Випробування ведучого моста. Статичні та динамічні стендові випробування несучих систем, рам, кузовів та кабін.

Тема 5. Стендові випробування ходової частини автомобіля. Стендові випробування повнокомплектних АТС

Стендові випробування підвіски. Випробування шин. Випробування коліс та ступиць. Випробування рульового керування. Випробування автомобілів на барабанних та роликівих стендах.

Тема 6. Лабораторно – дорожні, полігонні та експлуатаційні випробування. Лабораторно – дорожні випробування. Полігонні випробування

Регламент проведення лабораторно – дорожніх, полігонних та експлуатаційних випробувань. Об'єм лабораторно – дорожніх випробувань. Пробігові випробування.

Змістовий модуль 2. Види випробувань автомобілів. Основи сертифікації автомобілів

Тема 7. Експлуатаційні випробування. Прискоренні і форсовані пробігові випробування

Види експлуатаційних випробувань. Мета та задача експлуатаційних випробувань. Мета та задача прискорених і форсованих пробігових випробувань. Нормальні або рядові випробування.

Тема 8. Сертифікація в системі УкрСЕПРО

Загальні положення Системи сертифікації УкрСЕПРО. Порядок проведення сертифікації продукції в системі УкрСЕПРО. Схеми сертифікації продукції в системі УкрСЕПРО.

Тема 9. Моделі сертифікації продукції в системі УкрСЕПРО

Сертифікація серійної продукції без обстеження виробництва. Сертифікація серійної продукції з обстеження виробництва. Сертифікація серійної продукції із атестацією виробництва. Сертифікація серійної продукції за схемою із сертифікацією СМК виробництва. Проведення випробувань із метою сертифікації.

Тема 10. Технічний нагляд за виробництвом сертифікованої продукції. Взаємовизнання результатів робіт по сертифікації

Основні вимоги технічного нагляду. Мета проведення технічного нагляду. Ліцензійна угода на виробництво сертифікованої продукції. Добровільна сертифікація продукції.

Тема 11. Сертифікація автомобілів

Порядок проведення сертифікації ДТС в Україні. Правила ЄЕК ООН. Історія розвитку сертифікації автомобілів в Україні. Процедура проведення сертифікації автомобіля.

Змістовий модуль 3. Датчики, види датчиків та їх характеристики

Тема 12. Класифікація електронних пристроїв

Аналогові електронні пристрої. Дискретні електронні пристрої. Типи дискретних електронних пристроїв.

Тема 13. Підкласи дискретних електронних пристроїв в залежності від типу квантування їх сигналу

Імпульсні електронні пристрої. Види імпульсної модуляції. Релейні електронні пристрої. Цифрові електронні пристрої.

Тема 14. Аналого-цифрові і цифро-аналогові перетворювачі

Процес аналого-цифрового перетворення. Процес цифро - аналогового перетворення. Класифікація АЦП та ЦАП.

Тема 15. Датчики, сигнали і системи. Класифікація датчиків

Призначення та функції датчика, перетворювача і привода. Електричний сигнал. Формат вихідного сигналу. Пасивні та активні датчики. Види датчиків.

Тема 16. Характеристики датчиків

Передаюча функція. Діапазон вимірювальних значень. Похибка вимірювання. Гістерезис. Мертва зона датчика. Роздільна здатність датчика. Калібрування датчика. Робочий діапазон температур.

Тема 17. Динамічні характеристики датчика

Датчики нульового порядку. Датчики першого порядку. Датчики другого порядку. Демпфування датчиків.

Змістовий модуль 4. Види датчиків що використовуються при випробуваннях автомобілів

Тема 18. Надійність датчиків. Датчики положення, переміщення та рівня

Середній час між відмовами електронних пристроїв. Види випробувань для визначення надійності датчиків. Принцип роботи та класифікація датчиків положення, переміщення і рівня.

Тема 19. Потенціометричні датчики

Потенціометр лінійного переміщення. Потенціометр кутового переміщення. Переваги і недоліки потенціометричних датчиків.

Тема 20. Гравітаційні датчики. Ємкісні датчики

Принцип дії гравітаційного та ємкісного датчика. Електролітичний датчик уклону. Оптоелектронний датчик уклону. Види ємкісних датчиків.

Тема 21. Індуктивні і магнітні датчики

Лінійно-регульовані диференціальні трансформатори. Поворотно-регульовані диференціальні трансформатори. Вихроструміві датчики. Поперечний індуктивний датчик.

Тема 22. Датчики деформації

Тензорезистори. Види тензорезисторів. Основні характеристики металевих тензорезисторів. Напівпровідникові тензорезистори.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1												
Тема 1	7	2				5	7,5	0,5				7
Тема 2	8	3				5	7,5	0,5				7
Тема 3	7	2				5	7,5	0,5				7
Тема 4	8	3				5	7,5	0,5				7
Тема 5	7	2				5	7,5	0,5				7
Тема 6	8	3				5	7,5	0,5				7
Разом за модулем 1	45	15				30	45	3				42
Змістовий модуль 2												
Тема 7	7	2				5	8,6	0,6				8
Тема 8	8	3				5	8,6	0,6				8
Тема 9	7	2				5	8,6	0,6				8
Тема 10	8	3				5	9,6	0,6				9
Тема 11	7	2				5	9,6	0,6				9
Разом за модулем 2	45	15				30	45	3				42
Модуль 2												
Змістовий модуль 3												
Тема 12	7	2				5	7,3	0,3				7
Тема 13	9	2		2		5	7,3	0,3				7
Тема 14	7	2				5	7,3	0,3				7
Тема 15	9	2		2		5	7,3	0,3				7
Тема 16	7	2				5	7,4	0,4				7
Тема 17	9	2		2		5	7,4	0,4				7
Разом за модулем 3	48	12		6		30	44	2				42
Змістовий модуль 4												
Тема 18	8	2				6	8,4	0,4				8
Тема 19	10	2		2		6	8,4	0,4				8
Тема 20	8	2				6	8,4	0,4				8
Тема 21	8	2		1		5	10,4	0,4		1		9
Тема 22	8	2		1		5	10,4	0,4		1		9
Разом за модулем 4	42	10		4		28	46	2		2		42
Усього годин	180	52		10		118	180	10		2		168

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	-	
...		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
...		

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вимір напруг у деталях машин і механізмів	2
2	Проміжні перетворювачі інформації	2
3	Вихідні пристрої вимірювальних систем	2
4	Гальмові установки для випробування двигунів внутрішнього згоряння	2
5	Визначення характеристики внутрішніх (механічних) втрат у двигуні	1
6	Випробування автомобіля на шумність	1
	Разом	10

8. Самостійна робота

Самостійна робота виконується студентом за завданням і при методичному керівництві викладача, але без його особистої участі. Самостійна робота підрозділяється на самостійну роботу студента на аудиторних заняттях і на позааудиторну самостійну роботу.

Самостійна робота студента включає як повністю самостійне освоєння окремих тем (розділів) дисципліни, так і пророблення тем (розділів), освоюваних під час аудиторної роботи. Під час самостійної роботи, студенти читають і конспектують навчальну, наукову й довідкову літературу, виконують завдання, спрямовані на закріплення знань і відпрацьовування вмінь і навичок, готуються до поточного й проміжного контролю по дисципліні.

Навчальним планом дисципліни, для самостійного вивчення тем лекцій, передбачено час для студентів денної форми навчання - 118 годин, заочної - 168 годин.

Перелік питань, які повинні бути самостійно розглянуті студентом при вивченні обраної теми, наведений у методичних вказівках з вивчення дисципліни.

Методичні вказівки містять питання, які студенти самостійно опрацьовують, та посилання на відповідний розділ у літературі зі списку використаних джерел.

При вивченні тем курсу наведених нижче, студентів необхідно повторити лекційний навчальний матеріал, вивчити рекомендовану літературу, а також навчальний матеріал, наявний в зазначених інформаційних ресурсах.

Далі в таблиці, для кожної теми вказано час самостійної роботи студентів денної форми навчання.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Випробування і їх класифікація.	5
2	Організація випробувань.	5
3	Етапи випробувань. Стендові випробування. Випробування двигунів.	5
4	Випробування трансмісії автомобіля. Випробування несучих систем, рам, кузовів та кабін.	5
5	Стендові випробування ходової частини автомобіля. Стендові випробування повнокомплектних АТС.	5
6	Лабораторно – дорожні, полігонні та експлуатаційні випробування. Лабораторно – дорожні випробування. Полігонні випробування.	5
7	Експлуатаційні випробування. Прискоренні і форсовані пробігові випробування.	5
8	Сертифікація в системі УкрСЕПРО.	5
9	Моделі сертифікації продукції в системі УкрСЕПРО.	5
10	Технічний нагляд за виробництвом сертифікованої продукції. Взаємовизнання результатів робіт по сертифікації.	5
11	Сертифікація автомобілів.	5
12	Класифікація електронних пристроїв.	5
13	Підкласи дискретних електронних пристроїв в залежності від типу квантування їх сигналу.	5
14	Аналого-цифрові і цифро-аналогові перетворювачі.	5
15	Датчики, сигнали і системи. Класифікація датчиків.	5
16	Характеристики датчиків.	5
17	Динамічні характеристики датчика.	5
18	Надійність датчиків. Датчики положення, переміщення та рівня.	6
19	Потенціометричні датчики.	6
20	Гравітаційні датчики. Ємнісні датчики.	6
21	Індуктивні і магнітні датчики.	5
22	Датчики деформації.	5
	Разом	118

9. Індивідуальні завдання

Для студентів заочної форми навчання передбачено виконання контрольної роботи. Теми контрольних робіт вибираються студентами зі списку варіантів, наведених в методичних вказівках з вивчення дисципліни та затверджуються викладачем.

10. Методи навчання

Під час викладання курсу використовуються наступні методи навчання:

- розповідь – для оповідної, описової форми розкриття навчального матеріалу;
- пояснення – для розкриття сутності певного явища, закону, процесу;
- бесіда – для усвідомлення за допомогою діалогу нових явищ, понять;
- ілюстрація – для розкриття предметів і процесів через їх символічне зображення (малюнки, схеми, графіки);
- практична робота – для використання набутих знань у розв'язанні практичних завдань;
- аналітичний метод – для розумового або практичного розкладу цілого на частини з метою вивчення їх суттєвих ознак;
- індуктивний метод – для вивчення явищ від одиничного до загального;
- дедуктивний метод – для вивчення навчального матеріалу від загального до окремого, одиничного;
- проблемний виклад матеріалу – для створення проблемної ситуації.

На завершальному етапі вивчення кожної теми модуля необхідно, скориставшись запропонованими питаннями для самоконтролю, розміщеними під кожною темою, перевірити якість засвоєння навчального матеріалу. У випадку утруднень у відповідях на поставлені питання рекомендується повторити навчальний матеріал.

11. Очікувані результати навчання з дисципліни

До початку вивчення дисципліни студент повинен

- **знати:** загальний устрій автомобілів і тракторів; принципи конструювання вузлів і механізмів; принципи забезпечення безпеки при конструюванні автомобілів і тракторів;
- **вміти:** аналізувати конструктивні рішення вузлів та агрегатів автомобілів і тракторів; проводити алгоритмізацію розрахунків основних агрегатів автомобіля (трактора), аналізувати отриману інформацію;
- **володіти:** навичками в організації і виконанні аналізу компонувальних рішень автомобілів і тракторів; методами створення й дослідження математичних моделей з використанням комп'ютерної техніки; методологію розв'язку завдань оптимізації на ЕОМ.

Після закінчення вивчення дисципліни студент повинен знати:

- наукові основи для подальшого удосконалювання методів випробувань;
- роль і місце випробувань у процесі проектування, доведення і сертифікації автомобільної техніки;
- сучасні методи та апаратуру для виміру і реєстрації фізичних величин при випробуваннях автомобільної техніки;

- шляхи удосконалювання вимірювальної апаратури і апаратури яка реєструє, та пристроїв опрацювання отриманих даних;
- сучасні методи випробувань автомобіля в цілому, та його окремих агрегатів, тенденції розвитку методів випробувань;
- методи опрацювання результатів випробувань, та зменшення похибок;
- методи планування експерименту.

Вміти:

- технічно грамотно готувати автомобільну техніку до проведення випробувань;
- скласти програму і методику проведення експериментальних робіт;
- використовувати сучасну апаратуру і устаткування для проведення випробувань, та опрацювання експериментальних даних;
- користуватися нормативними документами, що регламентують проведення випробувань і сертифікацію автомобільної техніки;
- аналізувати результати випробувань і робити практичні висновки по удосконалюванню конструкції автомобіля.

Володіти:

- методами спостереження за змінними величинами при роботі автомобіля та його агрегатів;
- методами розрахунку базових параметрів технічного стану автомобіля його агрегатів, вузлів та деталей;
- основами робіт з електронною апаратурою по отриманню, обробці та аналізу отриманих результатів.

12. Методи контролю

Для студентів денної форми навчання передбачені такі види контролю успішності засвоєння матеріалу: усне опитування на лекційних заняттях, аудиторна контрольна робота або тестування.

Для студентів заочної форми навчання передбачене: виконання та захист контрольної роботи, тестування. Виконувати контрольну роботу необхідно тільки після вивчення всіх модулів, керуючись при цьому методичними рекомендаціями з вивчення дисципліни.

Після вивчення кожного модуля дисципліни, передбачено обов'язкове проведення рейтингового контролю, для чого студенту буде необхідно відповісти на контрольні запитання по даному модулю з метою оцінювання знань і одержання балів.

По завершенню вивчення навчальної дисципліни в семестрі студент зобов'язаний пройти проміжну атестацію. Вид проміжної атестації визначається робочим навчальним планом. Форма проведення проміжної атестації обирається викладачем. До проміжної атестації допускаються студенти, що виконали вимоги робочого навчального плану.

13. Критерії оцінювання

Екзамен оцінюється за 100-бальною шкалою. В тому числі враховується наявність у студента конспекту лекцій у нормальному вигляді та відвідування студентом занять.

Під час контролю протягом семестру враховуються наступні види робіт:

- активність роботи студента на семінарському або лабораторному занятті (розв'язування тестів, виконання ситуаційних вправ тощо);
- виконання та захист контрольної роботи для студентів заочної форми навчання.

Змістовий модуль 1	Кількість балів	Змістовий модуль 2	Кількість балів
Тема 1	0 – 16	Тема 7	0 – 20
Тема 2	0 – 16	Тема 8	0 – 20
Тема 3	0 – 17	Тема 9	0 – 20
Тема 4	0 – 17	Тема 10	0 – 20
Тема 5	0 – 17	Тема 11	0 – 20
Тема 6	0 – 17		
Сума за 1 РМК	0 – 100	Сума за 2 РМК	0 – 100

Змістовий модуль 3	Кількість балів	Змістовий модуль 4	Кількість балів
Тема 1	0 – 16	Тема 7	0 – 20
Тема 2	0 – 16	Тема 8	0 – 20
Тема 3	0 – 17	Тема 9	0 – 20
Тема 4	0 – 17	Тема 10	0 – 20
Тема 5	0 – 17	Тема 11	0 – 20
Тема 6	0 – 17		
Сума за 3 РМК	0 – 100	Сума за 4 РМК	0 – 100

Підсумковий контроль визначається як середня двох контролів за перший та другий модулі. Під час контролю, враховуючи вказані види робіт, бали, які отримують студенти розподіляються наступним чином:

- відвідування лекцій – до 10;
- наявність конспекту – до 12 балів;
- захист контрольної роботи – до 18 балів;
- виконання та захист лабораторних робіт – до 60 балів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту, практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

Відповідність бальної шкали оцінок і рівнів сформованості компетенцій

Рівень сформованості компетенцій	Оцінка	Бали	Пояснення
Високий	"5" (відмінно)	86-100	Теоретичний зміст курсу освоєний повністю, компетенції сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані
Базовий	"4" (добре)	71-85	Теоретичний зміст курсу освоєний повністю, компетенції сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані з незначними зауваженнями
Граничний	"3" (задовільно)	51-70	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, компетенції сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконані, але в них є помилки
Низький	"2" (незадовільно)	50 і менше	Теоретичний зміст курсу не освоєний, компетенції не сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань або не виконані, або містять грубі помилки; додаткова самостійна робота над матеріалом не привела до якого-небудь значного підвищення якості виконання навчальних завдань

Критерії оцінювання.

Оцінка "відмінно" виставляється студентові, який показав:

- всебічні, систематизовані й глибокі знання по вивченій дисципліні в межах робочої програми;
- уміння творчо застосовувати отримані знання для поставленого науково-технічного завдання;
- засвоєння основної й знайомство з додатковою літературою, рекомендованою робочою програмою дисципліни.

Як правило, оцінка "відмінно" виставляється студентові, що засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни в їхньому значенні для здобуваної професії, виявив творчі здібності й розуміння при викладі й використанні учбово-програмного матеріалу.

Оцінка "добре" виставляється студентові, який показав:

- знання основного учбово-програмного матеріалу;
- успішне самостійне виконання передбачених у робочій програмі завдань;
- засвоєння основної літератури, рекомендованою робочою програмою.

Як правило, оцінка "добре" виставляється студентові, який показав систематизований характер знань по вивченій дисципліні та здатність їх самостійно використовувати.

Оцінка "задовільно" виставляється студентові, який показав:

- знання основного учбово-програмного матеріалу, в обсязі, необхідному для подальшого навчання й майбутньої роботи в обраній професії;
- здатність виконувати завдання, передбачені робочою програмою;
- знайомство з основною літературою, рекомендованою робочою програмою.

Як правило, оцінка "задовільно" виставляється студентові, що допустив погрішності у відповіді на іспиті й при виконанні екзаменаційних завдань, але при цьому він володіє необхідними знаннями для усунення недоліків під керівництвом викладача.

Оцінка знань студентів на основі заліку.

Основою для визначення можливості позитивної оцінки знань студента по дисципліні, є рівень знань студентом матеріалу, передбаченого робочою програмою по дисципліні. Студент який заслуговує позитивної оцінки на заліку повинен показати вміння володіти досліджуваним матеріалом і знання основного учбово-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання. У залікову книжку у випадку заліку проставляється "зараховано".

За вибором викладача, залік може проводитися в усній або письмовій формі:

- **залік проводиться у формі усного опитування.** Кожному студентові задається по одному питанню або завданню з кожної теми, що виноситься на залік. При неправильній відповіді студентові можуть бути задані уточнюючі або нові питання із цієї теми. Тема вважається освоєною, якщо студент зміг відповісти на 65 % питань, заданих по цій темі;

- **залік проводиться у формі опитування у письмовій формі.** Студент дає відповіді на контрольні питання у письмовій формі за завданням викладача протягом 30 хвилин. Далі проводиться перевірка відповідей викладачем. Тема вважається освоєною, якщо студент зміг відповісти на 65 % питань, заданих по цій темі.

Оцінка "зараховано" виставляється студентові, який - міцно засвоїв передбачений програмний матеріал; правильно й аргументовано відповів на всі питання,

із наведенням прикладів; показав глибокі систематизовані знання, володіє прийомами міркування й зіставляє матеріал з різних джерел; теорію пов'язує із практикою, іншими темами даного курсу, інших досліджуваних предметів; без помилок виконав практичне завдання. Додатковою умовою одержання оцінки "зараховано" можуть бути гарні успіхи при виконанні самостійної (контрольної) роботи, систематична активна робота на семінарських заняттях.

Оцінка "не зараховано" виставляється студентові, який не впорався з 50% питань, тобто у відповідях на поставлені питання допустив істотні помилки. Не може відповісти на додаткові питання, запропоновані викладачем. Немає цілісної уяви про вивчену дисципліну.

14. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки з вивчення дисципліни "Методи випробування і основи сертифікації автомобілів" та виконання контрольних завдань, для студентів спеціальності 133 "Галузеве машинобудування" ("Колісні та гусеничні транспортні засоби"), усіх форм навчання / Укл.: А. В. Щербина, О. М. Артюх, О. В. Дударенко, А. Ю. Сосик. Запоріжжя: НУ"Запорізька політехніка", 2019. - 32 с.

2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Методи випробування і основи сертифікації автомобілів" для студентів спеціальності 133 "Галузеве машинобудування" ("Колісні та гусеничні транспортні засоби"), усіх форм навчання. / Укл.: А. В. Щербина, О. М. Артюх, О. В. Дударенко, А. Ю. Сосик. Запоріжжя: НУ"Запорізька політехніка", 2019. - 78 с.

15. Рекомендована література

Основна

1. Иванов А.М., Кристальный С.Р. Испытания колёсных транспортных средств. - М.: МАДИ, 2018. - 124 с.

2. Беляев В.П. Испытания автомобилей: учебное пособие. - Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2013. - 293 с.

3. Кушвид, Р.П. Испытания автомобилей. - М.: Изд-во МГИУ, 2011. - 351 с.

4. Набоких, В.А. Испытания автомобилей. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 224 с.

5. Соломатин, Н.С. Испытания узлов, агрегатов и систем автомобиля. - Тольятти: Изд-во ТГУ, 2013. - 143 с.

Додаткова

1. Балабин, И.В. Испытания автомобилей. - М.: Машиностроение, 1988. - 298 с.

2. Лаптев, С.А. Комплексная система испытаний автомобилей. - М.: Изд-во стандартов, 1991. - 172 с.

3. Ж. Аш и др. Датчики измерительных систем. В 2-х книгах. Пер. с франц. - М.: Мир, 1992. - 480 с.

4. Опадчий Ю.Ф. и др. Аналоговая и цифровая электроника. - М.: Горячая Линия - Телеком, 2000. - 768 с.,

5. Шарапов В.М., Полищук Е.С. Датчики: справочное пособие. - М.: Техносфера, 2012. - 408с.

6. Фрайден Дж. Современные датчики: справочник. - М.: Техносфера, 2006. - 579с.
7. Джексон Р.Г. Новейшие датчики. - М.: Техносфера, 2007. - 308 с.

16. Інформаційні ресурси

1. ДСТУ 3649:2010. Колісні транспортні засоби. Вимоги щодо безпечності технічного стану та методи контролювання [Електронний ресурс] / Видання офіційне. - К.: Держспоживстандарт України, 2011. - 25 с. - Режим доступу: http://dnaop.com/html/33994/doc.-ДСТУ_3649_2010.
2. Наказ МІФУ від 17.08.2012 №521 «Про затвердження Порядку затвердження конструкції транспортних засобів, їх частин та обладнання та Порядку ведення реєстру сертифікатів типу транспортних засобів та обладнання і виданих виробниками сертифікатів відповідності транспортних засобів або обладнання» [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z1586-12>.
3. ГОСТ Р 51709-2001. Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-51709-2001>.
4. Резолюция ЕЭК ООН. Сводная резолюция о конструкции транспортных средств (СР.3). 30 июня 2011 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.unecce.org>.
5. Постанова КМУ від 22 грудня 2010 р. №1166 «Про єдині вимоги до конструкції та технічного стану колісних транспортних засобів, що експлуатуються» [Електронний ресурс]. – Київ : КМУ, 2010. - Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua>.