

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин

05 февраля 2020 г.



Кафедра «Портовые подъемно-транспортные машины и робототехника» Академии водного транспорта

Автор Никулин Константин Сергеевич, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы автоматизированного моделирования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

Направление подготовки:	23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Профиль:	Техническая экспертиза, страхование и сертификация погрузо-разгрузочных, транспортных и складских систем
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2019

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 2 04 февраля 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">А.Б. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 1 03 февраля 2020 г. Профессор</p>  <p style="text-align: right;">О.В. Леонова</p>
---	--

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является научить студентов применять общие методы компьютерного программирования и моделирования с использованием системы математического программирования MathCad и программного комплекса автоматического проектирования машин и конструкций APM WinMachine в ходе инженерного конструирования и проектирования деталей, узлов, механизмов и конструкций для создания высокопроизводительных, надежных и экономичных машин, в условиях современных тенденций развития расчетов деталей, узлов и конструкций общемашинного назначения.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Основы автоматизированного моделирования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПК-19 способностью в составе коллектива исполнителей к выполнению теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	<p>Знать и понимать: средства и методы компьютерного моделирования с использованием современных систем проектирования и моделирования</p> <p>Уметь: формировать компьютерную программно-расчетную модель и выполнять расчеты этой модели узла, агрегата или конструкции транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p> <p>Владеть: способами компьютерного программного моделирования и расчета и обработки и анализа результатов математических и экспериментальных данных, навыками работы с современным расчетно-графическим и текстовым программным обеспечением</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	50	50,15
Аудиторные занятия (всего):	50	50
В том числе:		
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	50	50
Самостоятельная работа (всего)	130	130
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	6	Раздел 1 Основные понятия		20				20		
2	6	Раздел 3 Создание программных математических моделей машин в Mathcad		6				6		
3	6	Раздел 4 Автоматизированный расчет математических моделей машин в Mathcad		6				6		
4	6	Раздел 5 Расчет передач вращения и редукторов в АРМ WinMachine		3				3		
5	6	Раздел 6 Расчет групповых резьбовых, сварных заклепочных соединений и		6				6		
6	6	Раздел 7 Расчет кулачковых механизмов в АРМ WinMachine		2				2		
7	6	Раздел 8 Расчет подшипников качения и скольжения в АРМ WinMachine		3				3		
8	6	Раздел 9 Расчет винтовых передач и пружин в АРМ WinMachine		2				2		
9	6	Раздел 10 Расчет валов в АРМ WinMachine		2				2		
10		Раздел 2 Ознакомление с системой программного автоматизированного проектирования Mathcad								
11		Всего:		50			130	180		

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 50 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Основные понятия	Виды моделей. Средства и методы компьютерного программирования и моделирования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. Интерфейс системы Mathcad. Основные меню системы. Возможности системы. Вычисления в Mathcad. Приемы работы в Mathcad. Построение графиков в Mathcad. Работа с матрицами и векторами. Выполнение аналитических операций. Элементы программирования в Mathcad.	14
2	6	РАЗДЕЛ 1 Основные понятия	Виды моделей. Средства и методы компьютерного программирования и моделирования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. Обработка экспериментальных данных. Математическое моделирование и анализ систем. Инженерные расчеты деталей, агрегатов и конструкций машин.	6
3	6	РАЗДЕЛ 3 Создание программных математических моделей машин в Mathcad	Обработка экспериментальных данных. Математическое моделирование и анализ систем. Инженерные расчеты деталей, агрегатов и конструкций машин. Обработка экспериментальных данных. Математическое моделирование и анализ систем. Инженерные расчеты деталей, агрегатов и конструкций машин.	6
4	6	РАЗДЕЛ 4 Автоматизированный расчет математических моделей машин в Mathcad	Численное решение дифференциального уравнения методом Эйлера. Решение дифференциального уравнения с применением преобразования Лапласа. Численное решение дифференциального уравнения методом Рунге-Кутты. Численное решение дифференциального уравнения численными методами. Решение дифференциального уравнения с применением преобразования Лапласа.	6

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
5	6	РАЗДЕЛ 5 Расчет передач вращения и редукторов в APM WinMachine	Выбор передачи вращения, задание исходных и дополнительных данных и расчет в модуле APM Trans. Построение кинематической схемы зубчатых одноступенчатых и многоступенчатых передач (редукторов), выбор типа расчета, задание исходных данных, уточнение дополнительных данных и расчет передач в модуле APM Drive. Вывод расчетных данных и чертежей. Выбор передачи вращения, задание исходных и дополнительных данных и расчет в модуле APM Trans. Построение кинематической схемы зубчатых одноступенчатых и многоступенчатых передач (редукторов), выбор типа расчета, задание исходных данных, уточнение дополнительных данных и расчет передач в модуле APM Drive. Вывод расчетных данных и чертежей.	3
6	6	РАЗДЕЛ 6 Расчет групповых резьбовых, сварных заклепочных соединений и	Выбор типа рассчитываемого соединения, построение соединения произвольной формы, расстановка болтов/заклепок или выбор типа сварного шва или типа соединения деталей вращения, задание направлений и значений нагрузок, ввод исходных данных, расчет и виды представления результата в модуле APM Joint. Выбор типа рассчитываемого соединения, построение соединения произвольной формы, расстановка болтов/заклепок или выбор типа сварного шва или типа соединения деталей вращения, задание направлений и значений нагрузок, ввод исходных данных, расчет и виды представления результата в модуле APM Joint.	6
7	6	РАЗДЕЛ 7 Расчет кулачковых механизмов в APM WinMachine	Выбор типа кулачка, задание функции, расчет кулачка в модуле APM Cam Выбор типа кулачка, задание функции, расчет кулачка в модуле APM Cam	2
8	6	РАЗДЕЛ 8 Расчет подшипников качения и скольжения в APM WinMachine	Выбор типа подшипника, способы задания исходных данных и расчета в модуле, вывод результатов расчета в модуле APM Beag для подшипников качения и APM Plain – для скольжения. Выбор типа подшипника, способы задания исходных данных и расчета в модуле, вывод результатов расчета в модуле APM Beag для подшипников качения и APM Plain – для скольжения.	3
9	6	РАЗДЕЛ 9 Расчет винтовых передач и пружин в APM WinMachine	Выбор типа передачи или пружины, задание исходных данных, расчет и вывод результатов расчета в модуле APM Screw для шарико-винтовых передач и APM Spring – для пружин. Выбор типа передачи или пружины, задание исходных данных, расчет и вывод результатов расчета в модуле APM Screw для шарико-винтовых передач и APM Spring – для пружин.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
10	6	РАЗДЕЛ 10 Расчет валов в APM WinMachine	<p>Построение расчетной схемы вала с заданием на нем геометрических размеров ступеней и переходов, расстановка нагрузок и ввод их направлений и значений, задание исходных данных, расчет вала и представление результатов расчетов модуле APM Shaft.</p> <p>Построение расчетной схемы вала с заданием на нем геометрических размеров ступеней и переходов, расстановка нагрузок и ввод их направлений и значений, задание исходных данных, расчет вала и представление результатов расчетов модуле APM Shaft.</p>	2
ВСЕГО:				50 / 0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины осуществляется в форме лекций и практических занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные) с использованием интерактивных (диалоговых) технологий.

Практические и лабораторные занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Они выполняются в виде традиционных занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) проводятся с использованием интерактивных (диалоговые) технологий в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций, электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники).

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6		<p>Коллоквиум</p> <p>Наименование вопросов для подготовки к коллоквиуму:</p> <p>Виды моделей.</p> <p>Средства и методы компьютерного программирования и моделирования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.</p> <p>Интерфейс системы Mathcad. Основные меню системы. Возможности системы.</p> <p>Вычисления в Mathcad.</p> <p>Построение графиков в Mathcad.</p> <p>Работа с матрицами и векторами.</p> <p>Выполнение аналитических операций.</p> <p>Элементы программирования в Mathcad.</p> <p>Обработка экспериментальных данных в Mathcad.</p> <p>Математическое моделирование и анализ систем в Mathcad.</p> <p>Выбор передачи вращения, задание исходных и дополнительных данных и расчет в модуле APM Trans и APM Drive.</p> <p>Получаемы результаты.</p> <p>Виды рассчитываемых соединений в модуле APM Joint.</p> <p>Принципы построения соединения произвольной формы, расстановка болтов/заклепок или выбор типа сварного шва или типа соединения деталей вращения, задание направлений и значений нагрузок в модуле APM Joint.</p> <p>Требуемые исходные данных и виды представления результата в модуле APM Joint.</p> <p>Выбор типа кулачка, задание функции, расчет кулачка в модуле APM Cam</p> <p>Выбор типа подшипника, способы задания исходных данных и расчета, вывод результатов расчета в модуле APM Beag для подшипников качения и APM Plain – для скольжения.</p> <p>Выбор типа передачи, задание исходных данных, расчет и вывод результатов расчета в модуле APM Screw.</p> <p>Выбор пружины, задание исходных данных, расчет и вывод результатов расчета в модуле APM Spring.</p> <p>Способы построения расчетной схемы вала с заданием на нем геометрических размеров ступеней и переходов, расстановка нагрузок и ввод их направлений и значений, задание исходных данных, расчет вала и представление результатов расчета в модуле APM Shaft.</p>	30

			Содержание работ соответствует наименованию работы и может включать основные понятия о моделях, средствах и методах моделирования, принципы расчета моделей с использованием изучаемого программного обеспечения.	
2	6		<p>Подготовка к лабораторным занятиям</p> <p>Наименование лабораторных работ и содержание рассматриваемых в них вопросов:</p> <p>Интерфейс системы Mathcad: основные меню системы и панели управления.</p> <p>Возможности системы: вычисления в Mathcad.</p> <p>Приемы работы в Mathcad: рассмотрение примеров выполненных работ.</p> <p>Построение графиков в Mathcad.</p> <p>Работа с матрицами и векторами.</p> <p>Выполнение аналитических операций.</p> <p>Элементы программирования в Mathcad.</p> <p>Обработка экспериментальных данных.</p> <p>Математическое моделирование и анализ систем.</p> <p>Инженерные расчеты деталей, агрегатов и конструкций машин.</p> <p>Численное решение дифференциального уравнения численными методами. Решение дифференциального уравнения с применением преобразования Лапласа.</p> <p>Выбор передачи вращения, задание исходных и дополнительных данных и расчет в модуле APM Trans.</p> <p>Построение кинематической схемы зубчатых одноступенчатых и многоступенчатых передач (редукторов), выбор типа расчета, задание исходных данных, уточнение дополнительных данных и расчет передач в модуле APM Drive. Вывод расчетных данных и чертежей.</p> <p>Выбор типа рассчитываемого соединения, построение соединения произвольной формы, расстановка болтов/заклепок или выбор типа сварного шва или типа соединения деталей вращения, задание направлений и значений нагрузок, ввод исходных данных, расчет и виды представления результата в модуле APM Joint.</p> <p>Выбор типа кулачка, задание функции, расчет кулачка в модуле APM Cam</p> <p>Выбор типа подшипника, способы задания исходных данных и расчета в модуле, вывод результатов расчета в модуле APM Bear для подшипников качения и APM Plain – для скольжения.</p> <p>Выбор типа передачи или пружины, задание исходных данных, расчет и вывод результатов расчета в модуле APM Screw для шарико-винтовых передач и APM Spring – для пружин.</p> <p>Построение расчетной схемы вала с</p>	25

			заданием на нем геометрических размеров ступеней и переходов, расстановка нагрузок и ввод их направлений и значений, задание исходных данных, расчет вала и представление результатов расчетов модуле APM Shaft.	
3	6		<p>Проработка учебной литературы</p> <p>Наименование вопросов для проработки учебной литературы:</p> <p>Основные понятия о моделях и их основные виды.</p> <p>Средства и методы компьютерного программирования и моделирования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.</p> <p>Ознакомление с системой программного автоматизированного проектирования Mathcad</p> <p>Создание программных математических моделей машин в Mathcad</p> <p>Автоматизированный расчет математических моделей машин в Mathcad</p> <p>Расчет передач вращения и редукторов в APM WinMachine</p> <p>Расчет групповых резьбовых, сварных заклепочных соединений и соединений деталей вращения в APM WinMachine</p> <p>Расчет кулачковых механизмов в APM WinMachine</p> <p>Расчет подшипников качения и скольжения в APM WinMachine</p> <p>Расчет винтовых передач и пружин в APM WinMachine</p> <p>Расчет валов в APM WinMachine</p> <p>Содержание работ соответствует наименованию работы и может включать основные понятия о моделях, средствах и методах моделирования, принципы расчета моделей с использованием изучаемого программного обеспечения.</p>	25
4	6		<p>Подготовка к экзамену</p> <p>Наименование вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое строка заголовка? 2. Что такое панель ввода математических знаков? 3. Что получится, если транспонировать матрицу 3x3 два раза? 4. Можно ли перемещать и масштабировать графики в «MathCAD»? 5. Можно ли в «MathCAD» строить график поверхностей двух переменных? 6. Что входит в понятие подготовки документов в «MathCAD»? 7. В каком порядке выполняются блоки документов в «MathCAD»? 8. Как производится в «MathCAD» индикация ошибок? 9. Как создается двумерный график в декартовой системе координат? 10. Какие типы двумерных графиков может 	25

			<p>строить «MathCAD»?</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Что такое шаблон графика? 12. Как строится график с параметрически заданными функциями? 13. Что такое трассировка графика? 14. Как построить график в полярной системе координат? 15. Как можно сменить тип трехмерного графика для функции двух переменных? 16. Где можно использовать графики типа векторного поля? 17. Можно ли вращать трехмерные графики мышью? 18. В каком режиме работает «MathCAD» по умолчанию? 19. Назовите особенности вычислений в автоматическом режиме. 20. Что такое оптимизация вычислений? 21. Что такое символьный процессор? 22. Что делает команда Factor? 23. Что делает команда Solve? 24. Как выполняется преобразование Фурье? 25. Возможно ли решение дифференциальных уравнений в «MathCAD» аналитически? 26. Что такое Алфавит входного языка «MathCAD»? 27. Какие основные типы данных использует «MathCAD»? 28. Что такое константа? 29. Что такое переменная? 30. Что такое оператор? 31. Что такое встроенная функция? 32. Какие способы присваивания значений переменным имеются в «MathCAD»? 33. Что такое размерная переменная? 34. Что такое ранжированная переменная? 35. Что такое численные методы решения уравнений? 36. В каких случаях используются численные методы решения уравнений? 37. Для чего нужны функции maximize и minimize? 38. Какие функции реализуют в «MathCAD» решение дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты? 39. Что такое операторы пользователя при программировании в «MathCAD»? 40. Какие виды циклов можно организовать с помощью инструкций for? 41. Какие виды циклов можно организовать с помощью инструкций while? 42. Что позволяет инструкция if? 43. Что позволяет инструкция otherwise? 44. Что позволяет инструкция break? 45. Что позволяет инструкция return? 46. Что позволяет инструкция Add Line? <p>Содержание соответствует наименованию рассматриваемых вопросов и может включать основные сведения, интерфейс и операторы рассматриваемого программного</p>	
--	--	--	---	--

			обеспечения; средства, методы и подходы по созданию программы.	
5	6		<p>Подготовка к зачету</p> <p>Наименование вопросов к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды передач вращения APM Trans? 2. Принцип построения кинематической схемы для расчета в модуле APM Drive? 3. Способ задания исходных и дополнительных данных и расчет в модуле APM Trans и APM Drive? 4. Виды получаемых результатов и способы их отображения в модуле APM Trans и APM Drive? 5. Виды рассчитываемых соединений в модуле APM Joint? 6. Виды и принципы построения соединения произвольной формы в модуле APM Joint? 7. Способы расстановки болтов/заклепок или типа соединения деталей вращения, задание направлений и значений нагрузок в модуле APM Joint. 8. Особенности построения и расчета сварных соединений в модуле APM Joint? 9. Требуемые исходные данных и виды представления результата в модуле APM Joint. 10. Выбор типа кулачка, задание функции, расчет кулачка в модуле APM Cam? 11. Выбор типа подшипника качения, способы задания исходных данных и расчета в модуле APM Bear? 12. Выбор типа подшипника скольжения, способы задания исходных данных и расчета в модуле APM Plain? 13. Виды и способы представления результатов расчета в модуле APM Bear для подшипников качения и APM Plain – для скольжения? 14. Выбор типа передачи, задание исходных данных, расчет и вывод результатов расчета в модуле APM Screw? 15. Выбор пружины, задание исходных данных, расчет и вывод результатов расчета в модуле APM Spring. 16. Построение расчетной схемы вала с заданием на нем геометрических размеров ступеней и переходов в модуле APM Shaft? 17. Расстановка нагрузок и ввод их направлений и значений, задание исходных данных в модуле APM Shaft? 18. Расчет вала и представление результатов расчета в модуле APM Shaft? <p>Содержание соответствует наименованию рассматриваемых вопросов и может включать основные сведения, интерфейс и команды рассматриваемого программного обеспечения; средства, методы и подходы по созданию моделей, виды расчетов и результатов.</p>	25
			ВСЕГО:	130

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	«Энциклопедия Mathcad 2001i и Mathcad 11»	Дьяконов В.	М.: Солон-пресс, 2004	Все разделы
2	«Учебное пособие: Практический учебный курс CAD/CAE система APM WinMachine»	Замрий А.А.	М.: Изд-во АПМ, 2013	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	«Mathcad: Учебный курс»	Макаров Е.Г.	СПб.: Питер, 2009	Все разделы
4	«Инженерные расчеты в Mathcad 15: Учебный курс»	Макаров Е.Г.	СПб.: Питер, 2011	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://www.library.ru/> - информационно-справочный портал Проект Российской государственной библиотеки.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Компьютеры на рабочих местах в компьютерном классе должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013).

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET (для осуществления консультаций в интерактивном режиме)
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Лаборатории, оснащенные необходимым оборудованием для проведения лабораторных работ.

5. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а

также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.