

Компонент ОПОП 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и
производств
наименование ОПОП
Б1.О.13
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Математическое моделирование

Разработчик (и):

Висков А.Ю., Столянов А.В.
ФИО

Доцент
должность

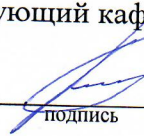
канд. техн. наук,
ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры

Автоматики и вычислительной техники
наименование кафедры

протокол №4 от 23.01.2025 г.

Заведующий кафедрой


подпись

А.В. Кайченов
ФИО

Мурманск 2025

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ИД-1 _{ОПК-5} Разрабатывает аналитические методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов ИД-2 _{ОПК-5} Разрабатывает численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	аналитические и численные методы создания математических моделей	разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	навыками применения разработанных аналитических и численных методов при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	- комплект заданий для выполнения практических работ; - типовые задания для выполнения расчетно-графических работ.	Зачет с оценкой

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Полученные результаты адекватны и соответствуют теоретическим сведениям. Для имеющихся отклонений приведено обоснование. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы, высокая степень усвоения теоретического материала.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Полученные результаты адекватны. Могут иметься некоторые несоответствия с теоретическими сведениями. Имеющиеся отклонения обучаемый затрудняется обосновать. Отчет по практической работе подготовлен в соответствии с требованиями. Правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы, хорошая степень усвоения теоретического материала.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Полученные результаты, в целом, адекватны. Имеются несоответствия с теоретическими сведениями, обучаемый затрудняется их обосновать. Отчет по практической работе подготовлен с отклонениями от требований. Ответы на вопросы преподавателя при защите работы неполные.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Полученные результаты, в целом, неверные. Отчет по практической работе не соответствует требованиям. Ответы на вопросы преподавателя при защите работы неправильные.

3.2 Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы

Перечень заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

В ФОС включен типовый вариант расчетно-графической работы.

Расчетно-графическая работа «Расчет параметров модели АКД по паспортным данным»

1. В соответствии с номером варианта, по заданным параметрам электродвигателя рассчитать настройки блока *Asynchronous Machine*.

$U_{л.ном}$ – номинальное линейное напряжение, 380 В;

f – номинальная частота сети, 50 Гц;

P_n – номинальная мощность машины, кВт;

n_n – номинальная частота вращения, об/мин;

η – коэффициент полезного действия (КПД), %;

I_n – номинальный ток статора, А;

k_i – кратность пускового тока:

$$k_i = \frac{I_n}{I_n},$$

I_n – пусковой ток, A ;

m_n – кратность пускового момента:

$$m_n = \frac{M_n}{M_n},$$

M_n – пусковой момент, $H \cdot m$;

M_n – номинальный момент, $H \cdot m$;

$m_{\max}$ – кратность максимального момента:

$$m_{\max} = \frac{M_{\max}}{M_n},$$

J – момент инерции вращающихся масс, $кг \cdot м^2$;

p – число пар полюсов.

2. Задать параметры блока *Asynchronous Machine*.

Вариант	1
$P_n, кВт$	0,55
$n_n, об/мин$	2850
$\eta, \%$	74
$\cos \varphi$	0,84
I_n, A	1,8
k_i	6,5
m_n	2,3
$m_{\max}$	2,4
$J, кг \cdot м^2$	0,0005
p	1

Оценка/баллы	Критерии оценивания
Отлично	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала). Правильно рассчитаны все параметры модели двигателя. Результаты расчетов правильно указаны в параметрах модели Asynchronous Machine SI units. Правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы, высокая степень усвоения теоретического материала.
Хорошо	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений. Правильно рассчитаны все параметры модели двигателя. Результаты расчетов правильно указаны в параметрах модели Asynchronous Machine SI units. Допускается незначительная ошибка в параметрах модели Asynchronous Machine SI units. Правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы, хорошая степень усвоения теоретического материала.
Удовлетворительно	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Правильно рассчитаны все параметры модели двигателя, за исключением

	одного. Результаты расчетов, в целом, правильно указаны в параметрах модели Asynchronous Machine SI units. Параметры модели Asynchronous Machine SI units указаны с ошибками. Ответы на вопросы преподавателя при защите работы неполные или частично неправильные.
Неудовлетворительно	В работе есть грубые ошибки и недочеты. Неправильно рассчитаны более одного параметра модели двигателя. Ответы на вопросы преподавателя при защите работы неправильные. ИЛИ Работа не выполнена.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачетом с оценкой

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
Отлично	91 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
Хорошо	81 - 90	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
Удовлетворительно	60 - 80	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
Неудовлетворительно	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования

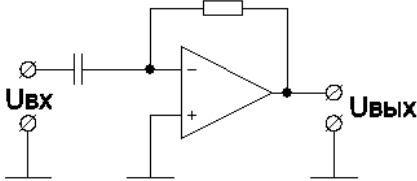
ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые вопросы*.

Комплект заданий диагностической работы

ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	
1	С уменьшением числа опытов ширина доверительного интервала: а) уменьшается б) остается неизменной в) увеличивается г) зависит от доверительной вероятности
2	Вид моделирования, при котором предполагается отсутствие случайных воздействий и событий, называется: а) детерминированное б) стохастическое в) наглядное г) символическое д) натурное
3	Подберите наиболее близкое определение термину «Адекватность»: а) соответствие свойств модели реальному объекту б) понятное поведение модели в) степень соответствия модели объекту превышает 0,99 г) степень соответствия модели объекту превышает 0,95
4	К области применения модели «эксперимент с реальным объектом дорог» можно отнести: а) новшества на уровне экономики страны б) краш-тест автомобиля на определение степени безопасности для человека в) исторические события г) коррозию металла
5	Когда автоклав по мере проведения серии опытов начинает нагреваться, что влияет на показания датчиков температуры и расход пара, это: а) систематическая ошибка, будет устранена при рандомизации. б) систематическая ошибка, будет устранена при калибровке. в) случайная ошибка, будет устранена применением методов статистики. г) выброс, будет устранен проверкой на попадание в доверительный интервал.
6	Когда структура модели и значения ее параметров считаются известными и требуется извлечь полезное знание об объекте, это: а) прямая задача моделирования б) обратная задача моделирования в) идентификация в узком смысле г) идентификация в широком смысле.

7	Когда структура модели и значения ее параметров считаются известными и требуется извлечь полезное знание об объекте, это: а) прямая задача моделирования. б) обратная задача моделирования. в) идентификация в узком смысле. г) идентификация в широком смысле.
8	В ходе доработки модели происходит ее уточнение. Данный процесс заканчивается, когда: а) достигнута требуемая точность аппроксимации характеристик объекта. б) затраты от усложнения модели превышают выгоду от ее использования. в) сложность модели не позволяет осуществить за разумное время расчеты на современных вычислительных средствах г) критерий Стюдента уменьшается до значения 1.
9	Отключить отображение отрицательных частот в LTI Viewer можно при помощи: а) снятия флажка Negative в Control and estimation tools manager. б) снятия флажка в меню Show negative frequencies в меню по правой кнопке мыши в LTI Viewer. в) снятия флажка Negative frequencies в Control and estimation tools manager. г) выбора Positive Nyquist в Plot Configuration.
10	Выберите правильную передаточную функцию для схемы, если активное сопротивление обозначается R, а емкость C:  а) RCp. б) $1/(RCp+1)$. в) $1/(RCp)$. г) $(R/C)p$.