

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Одобрено на заседании

Ученого совета ИАТЭ

НИЯУ МИФИ

Протокол от 24.04.2023 №23.4

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Аналитическая геометрия

название дисциплины

для направления подготовки

14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

код и направления подготовки

образовательная программа

Монтаж, наладка и ремонт оборудования АЭС

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2023 г.

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины «Аналитическая геометрия» и обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Аналитическая геометрия» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- контроль и оценка степени освоения компетенций, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данной дисциплины.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. В результате освоения ОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Код компетенций</i>	<i>Наименование компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>
ОПК-1	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	З-ОПК-1 Знать: базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования; У-ОПК-1 Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; В-ОПК-1 Владеть: математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общезначимых законов и принципов
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; У-УКЕ-1 Уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи; В-УКЕ-1 Владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами.

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП бакалавриата

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;
- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см. РПД).

1.3. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
Текущая аттестация, 1 семестр			
1.	Векторная алгебра	З-ОПК-1; У-ОПК-1; В-ОПК-1; З-УКЕ-1; У-УКЕ-1; В-УКЕ-1	Контрольная работа № 1
2.	Прямые и плоскости	З-ОПК-1; У-ОПК-1; В-ОПК-1; З-УКЕ-1; У-УКЕ-1; В-УКЕ-1	Контрольная работа №2
3.	Кривые и поверхности второго порядка	З-ОПК-1; У-ОПК-1; В-ОПК-1; З-УКЕ-1; У-УКЕ-1; В-УКЕ-1	Контрольная работа № 3
Промежуточная аттестация, 1 семестр			
	Экзамен	З-ОПК-1; У-ОПК-1; В-ОПК-1; З-УКЕ-1; У-УКЕ-1; В-УКЕ-1	Вопросы к экзамену

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета
Высокий <i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	90-100	A/ Отлично/ Зачтено
Продвинутый <i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	85-89	B/ Очень хорошо/ Зачтено
			75-84	C/ Хорошо/ Зачтено
Пороговый <i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i>	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	65-74	D/Удовлетворительно/ Зачтено
			60-64	E/Посредственно /Зачтено
Ниже порогового	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		0-59	Неудовлетворительно/ Незачтено

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

Уровень сформированности компетенции	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
высокий	высокий	высокий
	<i>продвинутый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>продвинутый</i>
продвинутый	<i>пороговый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>пороговый</i>
	продвинутый	продвинутый
	<i>продвинутый</i>	<i>пороговый</i>
	<i>пороговый</i>	<i>продвинутый</i>
пороговый	пороговый	пороговый
ниже порогового	пороговый	ниже порогового
	ниже порогового	-

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

– Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.

– Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.

– Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

– Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:

○ контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.

○ контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.

– Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум**
Текущая аттестация	1-16	36 - 60% от максимума	60
Контрольная точка № 1	7-8	18 (60% от 30)	30
Контрольная работа №1	8	18	30
Контрольная точка № 2	15-16	18 (60% от 30)	30
Контрольная работа №2	15	9	15
Контрольная работа №3	16	9	15
Промежуточная аттестация	-	24 – (60% 40)	40
Экзамен	-		
<i>Вопрос 1</i>	-	12	20

<i>Вопрос 2</i>	-	12	20
ИТОГО по дисциплине		60	100

* - Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

4.Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Направление подготовки	14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»
Образовательная программа	«Монтаж, наладка и ремонт оборудования АЭС»
Дисциплина	Аналитическая геометрия

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Векторы и операции над ними. Компланарность, коллинеарность векторов. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис на плоскости и в пространстве. Координаты вектора в базисе. Действия с координатами.
2. Простейшие задачи аналитической геометрии: деление отрезка в данном отношении, координаты центра масс.
3. Системы координат: декартова прямоугольная, полярная, цилиндрическая, сферическая.
4. Понятие направленной оси. Проекция (ортогональная) вектора на ось. Свойства проекции
5. Скалярное произведение векторов (определение, свойства, выражение в прямоугольных координатах).
6. Проекция вектора на оси декартовой прямоугольной системы координат. Направляющие косинусы. Свойства направляющих косинусов.
7. Правые и левые тройки векторов. Векторное произведение. Определение, свойства. Векторное произведение в координатной форме.
8. Смешанное произведение. Связь с объемом параллелепипеда. Условие компланарности трех векторов. Смешанное произведение в координатах.
9. Двойное векторное произведение. Тождество $[[a, b]c] = b(a, c) - a(b, c)$.
10. Преобразование декартовых прямоугольных координат на плоскости (поворот и параллельный перенос).
11. Понятие об уравнениях линий и поверхностей. Алгебраические кривые (поверхности). Порядок кривой (поверхности). Теорема об инвариантности порядка. Поверхности, заданные параметрически.
12. Уравнение плоскости: уравнение по точке и вектору нормали; общее уравнение; уравнение в отрезках; уравнение плоскости, проходящей через три различные точки, не лежащие на одной прямой; уравнение плоскости, проходящей через две точки параллельно заданному вектору, параметрическое задание плоскости
13. Нормальное уравнение плоскости. Отклонение точки от плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
14. Пучок плоскостей и связка плоскостей.
15. Уравнение прямой на плоскости: общее уравнение, уравнение с угловым коэффициентом, уравнение в отрезках, параметрические уравнения прямой. Нормальное уравнение прямой. Отклонение точки от прямой. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых. Пучок прямых на плоскости.

16. Уравнения прямой в пространстве (пересечение двух плоскостей, канонические уравнения, уравнения прямой, проходящей через две точки, параметрические уравнения). Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности. Расстояние от точки до прямой, расстояние между двумя скрещивающимися прямыми.
17. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве (условия принадлежности двух прямых к одной плоскости, угол между прямой и плоскостью, условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости). Задачи: построение общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых, построение перпендикуляра из точки на прямую, из точки на плоскость.
18. Определение эллипса, гиперболы и параболы. Директриса, эксцентриситет. Вывод канонических уравнений эллипса, гиперболы, параболы. Исследование формы эллипса, гиперболы, параболы по их каноническим уравнениям.
19. Фокальное свойство эллипса. Расположение фокусов, уравнения директрис, эксцентриситет эллипса, заданного каноническим уравнением. Фокальные радиусы.
20. Фокальное свойство гиперболы. Расположение фокусов, уравнения директрис, асимптоты, эксцентриситет гиперболы, заданной каноническим уравнением. Фокальные радиусы.
21. Уравнения касательных к эллипсу, гиперболе и параболе.
22. Оптические свойства эллипса, гиперболы, параболы.
23. Эллипс, гипербола и парабола как конические сечения.
24. Общее уравнение кривой второго порядка. Упрощение уравнения кривой второго порядка путем поворота осей и параллельного переноса. Классификация кривых второго порядка.
25. Общее уравнение кривой второго порядка. Упрощение уравнения кривой второго порядка путем поворота осей и параллельного переноса. Классификация кривых второго порядка.
26. Поверхности второго порядка. Цилиндрические, конические поверхности и поверхности вращения. Некоторые виды поверхностей второго порядка: эллиптический конус, эллиптический, параболический, гиперболический цилиндр, эллиптический параболоид, гиперболический параболоид, однополостной гиперболоид (прямолинейные образующие однополостного гиперболоида), двуполостной гиперболоид, эллипсоид. Исследование формы поверхности по каноническому уравнению методом сечений.

Описание шкалы оценивания:

Оценка	Критерии оценки
Отлично 36–40	Студент должен: – продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; – исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; – правильно формулировать определения; – продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; – уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
Хорошо 30–35	Студент должен: – продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; – продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; – продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; – уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Удовлетворительно 24–29	Студент должен: – продемонстрировать общее знание изучаемого материала; – показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; – уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого

	<p>вопроса;</p> <ul style="list-style-type: none"> – знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
<p>Неудовлетворительно 23 и меньше</p>	<p>Студент демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – незнание значительной части программного материала; – не владение понятийным аппаратом дисциплины; – существенные ошибки при изложении учебного материала; – неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; – неумение делать выводы по излагаемому материалу.

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Направление подготовки	14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»
Образовательная программа	«Монтаж, наладка и ремонт оборудования АЭС»
Дисциплина	<u>Аналитическая геометрия</u>

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа 1

1. Даны три вектора $\vec{a} = (4, -2)$, $\vec{b} = (3, 5)$, $\vec{c} = (2, -14)$. Выразить вектор c через векторы a и b .
2. На оси абсцисс найти точку равноудаленную от точек $A(1, -4)$ и $B(5, 6)$.
3. Даны три вектора $\vec{a} = (2, 3)$, $\vec{b} = (4, 1.5)$, $\vec{c} = (-1, 3)$. Определить, при каком значении параметра k вектор $\vec{a} + k\vec{b}$ будет коллинеарен вектору \vec{c} .
4. Вычислить координаты вершины C равностороннего треугольника ABC , если $A(1, 3)$, $B(3, 1)$.
5. В параллелограмме $ABCD$ точка M делит сторону BC в отношении $1:3$, а точка P делит сторону CD в отношении $3:1$. Пусть $\vec{AM} = \vec{a}$ и $\vec{AP} = \vec{b}$. Выразить через векторы \vec{a} и \vec{b} векторы AB и AD .
6. Дан треугольник ABC . $AB=4$, $AC=6$, угол BAC равен 60° . Найти длину вектора AP , если точка P делит сторону BC в отношении $3:1$, считая от вершины B .
7. На сторонах AB и BC квадрата $ABCD$ взяты точки K и M так, что $4AK=2BM=AB$. Найти косинус угла между прямыми DK и AM .
8. Найти угол между прямыми $x - y + 2 = 0$ и $x + y + 3 = 0$.
9. Даны векторы \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} , образующие попарно углы 120° . Длины этих векторов равны соответственно $1, 2$ и 3 . Найти длину вектора $\vec{a} + 2\vec{b} + \vec{c}$.
10. Написать уравнение прямых, проходящих через точку $A(1, 2)$ перпендикулярно и параллельно прямой $3x + 4y = 4$.
11. Дано уравнение эллипса $\frac{x^2}{20} + \frac{y^2}{5} = 1$. Найти его центр, фокусы, полуоси, эксцентриситет, уравнения директрис.
12. Составить каноническое уравнение эллипса, если дана точка эллипса $M(2, -5/3)$ и его эксцентриситет $\varepsilon = 2/3$
13. Составить каноническое уравнение гиперболы, если даны уравнения асимптот $y = \frac{3}{4}x$ и уравнения директрис $x = \pm \frac{16}{5}$
14. Из точки $M(10/3, 5/3)$ проведены касательные к эллипсу $\frac{x^2}{20} + \frac{y^2}{5} = 1$. Составить их уравнения.

15. Составить уравнение прямой, которая касается параболы $y^2 = 8x$ и параллельна прямой $2x + 2y - 3 = 0$.

16. Исследовать кривую и построить график : $2x^2 + 2y^2 + 4xy + 8x + 8y + 1 = 0$.

Контрольная работа 2

1. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M(1,2,3)$ перпендикулярно двум плоскостям $3x - 2y + z - 1 = 0$, $3x + 2y + z - 2 = 0$.

2. Вычислить угол между вышеуказанными плоскостями,

3. Даны три плоскости: $x + y + z = 1$, $2x + y + z = 2$, $3x + 2y + 2z = 5$.

Какую геометрическую фигуру они образуют? (веер, призма, трехгранный угол).

4. Вычислить объём куба, две грани которого расположены на плоскостях

$2x + 2y - z = 1$, $4x + 4y - 2z = 4$.

5. Составить уравнение плоскости, делящей пополам острый двугранный угол, образованный плоскостями $2x + y - z = 1$, $2x - y + z = 1$.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Контрольная работа считается выполненной при условии правильного решения не менее 4 предложенных заданий одного из вариантов.

в) описание шкалы оценивания:

Все решенные задания в каждом варианте суммарно оцениваются 16 баллами: задания (1-2) – 2 балла, задания (3-6) – 3 балла.