



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

04.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ЗАДАЧИ НА ПОСТРОЕНИЕ ЦИРКУЛЕМ И ЛИНЕЙКОЙ

Направление подготовки (специальность)
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль/специализация) программы
Математика и физика

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики
09.02.2021, протокол № 8

Зав. кафедрой  Ю.А. Извеков

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
04.03.2021 г. протокол № 7

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПМИИ, канд. физ.-мат. наук  С.В. Булычева

Рецензент:

зав. кафедрой Физики, канд. пед. наук  М.Б. Аркулис

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Обобщение и систематизация знаний и умений по методам решения задач на построение циркулем и линейкой и овладение методикой обучения школьников решению задач на построение.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Задачи на построение циркулем и линейкой входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Геометрия
Алгебра
Математический анализ

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная - педагогическая практика
Методика подготовки учащихся к итоговой аттестации

Практикум по решению задач повышенной сложности школьного курса математики

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
Современные средства оценивания результатов обучения

Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Практикум решения олимпиадных задач по математике

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Задачи на построение циркулем и линейкой» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен реализовывать педагогический процесс с использованием современных образовательных технологий в организациях среднего общего образования
ПК-1.1	Оценивает педагогическую ситуацию с позиции необходимости и возможности ее коррекции
ПК-1.2	Решает образовательные задачи на основе современных образовательных технологий
ПК-1.3	Осуществляет контроль результатов и корректировку педагогического воздействия
ПК-3	Способен на основе достижений современной науки разрабатывать и реализовывать методическое обеспечение учебных математических предметов, дисциплин
ПК-3.1	Анализирует актуальный уровень подготовки обучающихся по математическим дисциплинам, определяет зону их ближайшего развития
ПК-3.2	Решает на основе современных образовательных технологий задачи по планированию, разработке и реализации программ учебных математических дисциплин
ПК-3.3	Осуществляет контроль результатов обучения учащихся по математическим дисциплинам

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 38,1 акад. часов;
- аудиторная – 38 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 33,9 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Теоретические основы задач на построение циркулем и линейкой в школьном курсе геометрии								
1.1 Основные понятия и факты теории решения задач на построение (конструктивной геометрии).	5		2/2И		2	Сбор материала по теме. написание реферата	Проверка реферата	
1.2 Основные построения и основные множества точек, выполняемые циркулем и линейкой в школьном курсе геометрии.			2/2И		2	Систематизация основных задач на построение циркулем и линейкой. Написание реферата	Проверка реферата	
Итого по разделу			4/4И		4			
2. Методы решения задач на по-строение циркулем и линейкой								
2.1 Метод пересечений (геометрических мест точек) решения задач на построение.	5		4		10	ИДЗ №1. Создание банка заданий для разных классов обучающихся по данной теме. Разработка методических указаний для учителя.	Проверка ИДЗ	
2.2 Метод геометрических преобразований решения задач на построение.			8		4	ИДЗ №2. Создание банка заданий для разных классов обучающихся по данной теме. Разработка методических указаний для учителя.	Консультация по выполнению ИДЗ Проверка ИДЗ	

2.3 Алгебраический метод решения задач на построение.			8/2И		5	ИДЗ №3. Создание банка заданий для разных классов обучающихся по данной теме. Разработка методических указаний для учителя.	Проверка ИДЗ	
2.4 Критерий разрешимости задачи на построение циркулем и линейкой.			8/6И		6	Сбор материала по одной из задач, не разрешимых построениями циркулем и линейкой Написание реферата	Проверка реферата	
Итого по разделу			28/8И		25			
3. Задачи на построение циркулем и линейкой в школьных учебниках разных авторов								
3.1 Типизация задач на построение в школьных учебниках геометрии разных авторов	5		2/2И		2	ИДЗ №4. Сравнение задач на построение и методики изложения материала в двух различных учебниках.	Консультация по выполнению ИДЗ.	
3.2 Методические особенности изучения задач на построение циркулем и линейкой в школьном курсе геометрии.			4/4И		2,9	ИДЗ № 4 Сравнение задач на построение и методики изложения материала в двух различных учебниках.	Проверка ИДЗ	
Итого по разделу			6/6И		4,9			
Итого за семестр			38/18И		33,9		зачёт	
Итого по дисциплине			38/18И		33,9		зачет	

5 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Согласно п. 34 Порядка организации и осуществления деятельности по образовательным программам бакалавриата высшего образования (утв. приказом МОиН РФ от 05.04.2017 г. № 301), при проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

Выбирая ту или иную технологию работы с обучающимися, необходимо иметь в виду, что наибольшего эффекта от ее применения можно достичь, если учитывать цели образования, на реализацию которых должна быть направлена избираемая технология, содержание, которое предстоит передать обучающимся с ее помощью, а также условия, в которых она будет использоваться.

В нашей работе мы используем следующее:

1. Традиционные образовательные технологии. Организация образовательного процесса, предполагает прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

2. Технологии проблемного обучения. Организация образовательного процесса предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий:

- - практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

- - самостоятельная работа (с консультациями преподавателя) на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии. Организация образовательного процесса с применением специализированных программных сред и технических средств работы с информацией (информационную среду университета MOODUS MOODLE).

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

- Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Атанасян С. Л. Геометрия 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / С.Л. Атанасян. - Москва : Лаборатория знаний, 2014. - 334 с. - ISBN 978-5-9963-2371-5. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/350135/reading> - Режим доступа: для авторизованных пользователей.

2. Атанасян С.Л. Геометрия 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / С.Л. Атанасян, В.Г. Покровский, А.В. Ушаков. - Москва : Лаборатория знаний, 2015. - 547 с. - ISBN 978-5-9963-2876-5. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/350142/reading> - Режим доступа: для авторизованных пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Киселев, А. П. Геометрия: Учебник / А.П. Киселев; Под ред. Н.А. Глаголева. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2013. - 328 с. (Библиотека физико-математической литературы для школьников и учителей). ISBN 978-5-9221-0367-1, 1500 экз. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/439017> – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

2. Козлов В.В. Методическое пособие к учебнику «Математика: алгебра и геометрия» под редакцией акад. РАН В.В. Козлова и акад. РАО А.А. Никитина для 9 класса общеобразовательных организаций / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов. - Москва : Русское слово, 2016. - 248 с. - ISBN 978-5-00092-514-0. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/363333/reading> -Режим доступа: для авторизованных пользователей.

3. Козлов В.В. Методическое пособие к учебнику «Математика: алгебра и геометрия» под ред. акад. РАН В.В. Козлова и акад. РАО А.А. Никитина для 8 класса общеобразовательных организаций / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов. - Москва : Русское слово, 2015. - 232 с. - ISBN 978-5-00092-262-0. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/363332/reading> -Режим доступа: для авторизованных пользователей.

4. Козлов В.В. Методическое пособие к учебнику «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» под ред. акад. РАН В.В. Козлова и акад. РАО А.А. Никитина для 10 класса общеобразовательных организаций / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов. - Москва : Русское слово, 2015. - 328 с. - ISBN 978-5-00007-999-7. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/363334/reading> -Режим доступа: для авторизованных пользователей.

5. Большаков В. КОМПАС-3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия / В. Большаков. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010. - 304 с. - ISBN 978-5-9775-0602-1. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/22290/reading> -Режим доступа: для авторизованных пользователей.

6. Смирнов В.А. Геометрия с GeoGebra. Планиметрия / В.А. Смирнов, И.М. Смирнова. - Москва : Прометей, 2018. - 206 с. - ISBN 978-5-907003-43-9. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/359735/reading> -Режим доступа: для авторизованных пользователей.

в) Методические указания:

1. Ибрагимова А.Г., Великих А.С. Геометрические построения на плоскости циркулем и линейкой. Метод. указания. - Магнитогорск: МПИ, 1990. - 21 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
CorelDraw X5 Academic Edition	К-615-11 от 12.12.2011	бессрочно
MathWorks MathLab v.2014 Classroom License	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
- Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки (персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета)
- Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Задачи на построение циркулем и линейкой» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Примерные задачи аудиторной контрольной работы (АКР)

АКР №1

С помощью циркуля и линейки

- 1) Построить ромб, если известны его диагонали.
- 2) Построить четырехугольник ABCD, если известны три угла A, B, C и две стороны AB и AD.
- 3) Построить касательную к данной окружности, параллельную данной прямой.
- 4) Построить ромб, если известна его диагональ и радиус вписанной окружности.
- 5) Построить треугольник ABC, если известно A, h_a , m_a

Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

ИДЗ №1 Метод пересечений (геометрических мест точек) решения задач на построение.

Задача 1. Создание банка заданий для разных классов обучающихся по данной теме.

- 1) построение множеств точек;
- 2) метод пересечений (геометрических мест точек) при построении треугольников;
- 3) метод пересечений (геометрических мест точек) при построении четырехугольников и окружностей;

Задача 2. Разработка методических указаний для учителя (по одному типу задач)

ИДЗ №2 Метод геометрических преобразований решения задач на построение.

Задача 1. Создание банка заданий для разных классов обучающихся по данной теме. Задачи на

- 1) метод осевой симметрии;
- 2) метод поворота;
- 3) метод центральной симметрии и параллельного переноса;
- 4) метод гомотетии;

Задача 2. Разработка методических указаний для учителя (по одному из методов)

ИДЗ №3 Алгебраический метод решения задач на построение.

Задача 1. Создание банка заданий для разных классов обучающихся по данной теме.

- 1) Элементарные задачи алгебраического метода.
- 2) Построение отрезков по однородным и неоднородным выражениям.

Задача 2. Разработка методических указаний для учителя (по одному из методов)

ИДЗ №4 Сравнение задач на построение и методики изложения материала в двух различных учебниках.

Задача 1. Провести сравнительный анализ разнообразия, сложности, тематического охвата задач на построение в двух различных учебниках.

Задача 2. Составьте рекомендации для учителя по проведению занятий на построение геометрических объектов и решению задач на построение по каждому из учебников, отметив их достоинства и недостатки.

Примерные темы рефератов

Реферат 1. Основные понятия и факты теории решения задач на построение (конструктивной геометрии).

- 1) Общие аксиомы конструктивной геометрии. Аксиомы циркуля и линейки. Простейшие построения.
- 2) Методика решения задач на построение, этапы: анализ, построение, доказательство, исследование.

Реферат 2. Критерий разрешимости задачи на построение циркулем и линейкой.

1. Замечательные задачи древности, неразрешимые циркулем и линейкой - задача об удвоении куба;
2. Замечательные задачи древности, неразрешимые циркулем и линейкой - задача о трисекции угла;
3. Замечательные задачи древности, неразрешимые циркулем и линейкой - задача о спрямлении окружности;
4. Замечательные задачи древности, неразрешимые циркулем и линейкой - задача о квадратуре круга,
5. Замечательные задачи древности, неразрешимые циркулем и линейкой - задача о построении правильного n -угольника.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1: Способен реализовывать педагогический процесс с использованием современных образовательных технологий в организациях среднего общего образования		
ПК-1.1	Оценивает педагогическую ситуацию с позиции необходимости и возможности ее коррекции	<p>Теоретические вопросы для зачета</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общие аксиомы конструктивной геометрии. Аксиомы циркуля и линейки. Простейшие построения. 2. Простейшие задачи на построение. Число решений. Решение элементарных задач 1 – 6. 3. Элементарные задачи 7 – 12. 4. Методика решения задач на построение: <ol style="list-style-type: none"> а) методика проведения анализа; б) методика выполнения построения; в) доказательство; г) исследование. 5. Метод пересечения фигур. Сущность и примеры. 6. Метод геометрических преобразований. Сущность и примеры. 7. Метод подобия. Разновидности метода. Примеры. 8. Алгебраический метод решения задач на построение. Сущность примеры. 9. Элементарные задачи алгебраического метода. Построение отрезков по более сложным формулам. 10. Построение отрезков по однородным выражениям.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		11. Построение отрезков по неоднородным выражениям 1 степени. 12. Задачи о трисекции угла и удвоении куба 13. Задача о спрямлении окружности, задача о квадратуре круга. 14. Задача о построении правильного n -угольника. 15. Определение инверсии. Свойства, непосредственно вытекающие из определения. Построение инверсных точек.
П-1.2	Решает образовательные задачи на основе современных образовательных технологий	1. Построить касательную к окружности, проходящую через точку, не принадлежащую данной окружности. 2. Построить треугольник по основанию a , противолежащему углу α и медиане b_m , проведенной к боковой стороне. 3. Построить $\triangle ABC$, если заданы точки A и C , точка $\square B = (AC) \cap b$ и отрезок h_b . 4. Построить трапецию по 4 сторонам. 5. Построить правильный треугольник так, чтобы две его вершины принадлежали одной окружности, а третья совпадала с данной точкой. 6. Построить $\triangle ABC$ наименьшего периметра, если задана сторона $AB=c$ и высота h_c , опущенная на эту сторону. 7. В данный сектор AOB вписать квадрат так, чтобы две его смежные вершины принадлежали дуге сектора, а две другие соответственно радиусам OA и OB . 8. Построить окружность данного радиуса R , проходящую через данную точку A и ка-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>сающуюся данной прямой.</p> <p>9. Элементарная задача №12 (для тупого, острого и прямого угла).</p> <p>10. В данный треугольник вписать прямоугольник, подобный данному.</p> <p>11. Элементарные задачи алгебраического метода.</p> <p>12. Построить ромб, если даны его диагонали.</p>
ПК-1.3	Осуществляет контроль результатов и корректировку педагогического воздействия.	<p>Примерные прикладные задачи и задания</p> <p>13. Построить треугольник, если известны a, m_a, h_a</p> <p>14. Построить ромб так, чтобы одна из его диагоналей имела данную длину и лежала на данной прямой, а две вершины, не принадлежащие ей – на двух данных окружностях.</p> <p>15. Даны две окружности. Построить отрезок, равный и параллельный данному, концы которого лежат на этих окружностях.</p> <p>16. Построить квадрат, площадь которого равна площади данного прямоугольника.</p> <p>17. Построить отрезок по формуле: . . .</p> <p>18. Построить треугольник, если известны a, m_a, h_a</p>
ПК-3: Способен на основе достижений современной науки разрабатывать и реализовывать методическое обеспечение учебных математических предметов, дисциплин		
ПК-3.1	Анализирует актуальный уровень подготовки обучающихся по математическим дисциплинам, определяет зону их ближайшего развития	<p>1. Создайте презентацию, описывающую решение задач на применение метода пересечения фигур к решению задач на построение циркулем и линейкой.</p> <p>2. Разработайте план урока по применению одного из методов геометрических преобразований (центральная симметрия, осевая симметрия, поворот и др.) при решении задач на построение.</p> <p>3. Создайте презентацию по теме «Построение отрезков по однородным и неоднородным выражениям»</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-3.2	Решает на основе современных образовательных технологий задачи по планированию, разработке и реализации программ учебных математических дисциплин	1. Создайте презентацию с использованием пакетов прикладных программ GeoGebra или КОМПАС-3D, демонстрирующую алгоритм решения задач на построение треугольников (и других фигур).
ПК-3.3	- Осуществляет контроль результатов обучения учащихся по математическим дисциплинам	1. Создайте банк заданий по какому-либо методу решения задач на построение циркулем и линейкой. 2. Разработайте тесты по проверке знания теоретического материала (аксиом, теорем), используемых при решении задач на построение циркулем и линейкой.