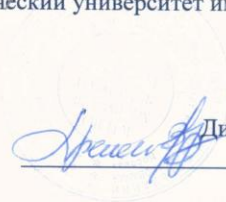




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмшин

03.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ВВЕДЕНИЕ В НАПРАВЛЕНИЕ

Направление подготовки (специальность)
15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль/специализация) программы
Мехатронные системы в автоматизированном производстве

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Автоматизированного электропривода и мехатроники
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск
2021 год

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Введение в направление» является формирование у студентов общего представления о выбранной области профессиональной деятельности, её значении, о становлении и развитии электромеханики, влияние знаний об электротехнике на технический и социальный прогресс.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Введение в направление входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Математика

Физика

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

Теория автоматического управления

Физические основы электроники

Электрические машины

Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Введение в направление» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;
ОПК-6.1	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 51,95 акад. часов;
- аудиторная – 51 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,95 акад. часов;
- самостоятельная работа – 56,05 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. 1. Введение								
1.1 Введение в направление. Основные определения, понятия, термины в сфере мехатроники и робототехники (МиР).	4	1,5		2/0,85И		Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию.	– устный опрос (собеседование).	ОПК-6.1
1.2 История и этапы развития МиР, Вклад ученых разных поколений в развитие теории и практики МиР.		1,5		2/0,85И		Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию.	– устный опрос (собеседование).	ОПК-6.1
Итого по разделу		3		4/1,7И				
2. 2. Электромеханика, силовая и управляющая электроника составные части								
2.1 Роль «электромеханики и электроники» в создании и развитии мехатронных и ро-бототехнических комплексов (МиРТК)	4	1		2/0,85И	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию.	– устный опрос (собеседование).	ОПК-6.1
2.2 Классификация МиРТК. Общая структура, модули и функциональные узлы.		1		2/0,85И	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию.	– устный опрос (собеседование).	ОПК-6.1

2.3 Проблемы управления в МиР		1		2/0,5И	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию.	– устный опрос (собеседование).	ОПК-6.1
Итого по разделу		3		6/2,2И	9			
3. Введение электротехнику и электромеханику.	в и							
3.1 Основные понятия, определения и законы в теории электрических и магнитных цепей	4	1		2/0,5И	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию.	– устный опрос (собеседование).	ОПК-6.1
3.2 Электрические двигатели – основа электромеханики.		1		2/0,5И	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию.	– устный опрос (собеседование).	ОПК-6.1
3.3 Структура электропривода. Функциональное назначение основных блоков в структуре электропривода.		1		2/0,5И	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию.	– устный опрос (собеседование).	ОПК-6.1
3.4 Силовая электроника в составе электропривода. Силовые преобразователи электрической энергии.		1		2/0,5И	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию.	– устный опрос (собеседование).	ОПК-6.1
3.5 Механические преобразователи движения в электроприводе. Особенности их реализации в МиР.		1		2/0,85И	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию.	– устный опрос (собеседование).	ОПК-6.1
3.6 Сервоприводы в мехатронике.		1		2/0,85И	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию.	– устный опрос (собеседование).	ОПК-6.1

3.7 Структуры и функциональное назначение гидро - и пневмоприводов. Сравнительные характеристики различных видов приводов.		1		2/0,85И	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию.	– устный опрос (собеседование).	ОПК-6.1
Итого по разделу		7		14/4,55И	21			
4. 4.Введение в системы управления МиР								
4.1 Понятия о системах управления. Термины, определения, функциональные узлы и элементы.	4	1		2,5/0,85И	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию.	– устный опрос (собеседование).	ОПК-6.1
4.2 Обобщенные структуры систем управления электроприводами.		1		2,5/0,85И	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию.	– устный опрос (собеседование).	ОПК-6.1
4.3 Иерархия в системах управления.		1		2,5/0,9И	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию.	– устный опрос (собеседование).	ОПК-6.1
4.4 Сенсоры в робототехнике. Классификация и физические основы функционирования информационных датчиков.		1		2,5/0,85И	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию.	– устный опрос (собеседование).	ОПК-6.1
Итого по разделу		4		10/3,45И	12			
5. 5.Внеаудиторная контактная работа								
5.1 Обсуждение содержания рефератов	4				13,05			ОПК-6.1
Итого по разделу					13,05			
6. Зачет								
6.1 Зачет	4					Подготовка к зачету.	Зачет	ОПК-6.1
Итого по разделу					1			
Итого за семестр		17		34/11,9И	55,05		зачёт	
Итого по дисциплине		17		34/11,9 И	56,05		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Введение в направление» используются традиционные и модульно-компетентностные технологии.

Технологичность учебного процесса состоит в том, студенту дается целостная модель образовательной структуры по данной дисциплине и показана последовательность преподавания дисциплин, проводимых в рамках учебного плана, связанных с формированием будущих компетенций и основных представлений о данной дисциплине. Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по направлению подготовки осуществляется с использованием современного мультимедийного оборудования. В процессе проведения занятий предусмотрено проведение выборочного контроля и экспресс-контроля (тестирование) знаний всех студентов при проведении аудиторных занятий. В составе образовательных технологий при подготовке бакалавров поданному направлению и профилю особая роль отводится самостоятельной работе студентов, проводимой по заданию преподавателя.

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. Курышкин, Н.П. Основы робототехники : учебное пособие / Н.П. Курышкин. — Кеморово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 168 с. — ISBN 978-5-89070-833-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6605> (дата обращения: 21.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Прасолов, С. Г. Механика. Теоретическая механика : учебное пособие / С. Г. Прасолов. — Тольятти : ТГУ, 2019. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139662> (дата обращения: 21.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3 : учебное пособие / Д.Э. Добри-борщ, К.А. Артемов, С.А. Чепинский, А.А. Бобцов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-4551-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121993> (дата обращения: 23.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Лозовецкий, В.В. Робототехнические комплексы — средства автоматизации технологических процессов и производств лесной промышленности : учебник / В.В. Лозовецкий, Е.Г. Комаров ; под редакцией В.В. Лозовецкого. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 568 с. — ISBN 978-5-8114-3867-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130161> (дата обращения: 23.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Методические указания для студентов по практическим занятиям /

составитель Ягольникова Е.Б.: - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. – 9 с.: ил., табл. - Текст : непосредственный.

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
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
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	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий: лаборатория автоматизированного электропривода постоянного и переменного тока	компьютеры Syntex mod-1+ LCD LG TFT19; лабораторный стенд №1; лабораторный стенд №2; стенд ШЭП-ПЧ «Исследование электроприводов постоянного тока»
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийный проектор, экран
Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с ПО из п. 8(г), выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

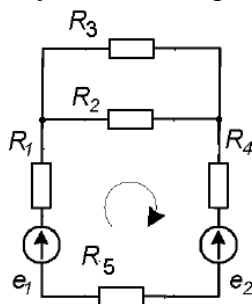
Приложение 1 «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения задач и выполнения упражнений, которые определяет преподаватель для студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения с проработкой материала, написания рефератов, подготовка к практическим занятиям и рубежному контролю по темам лекционных занятий.

Пример контрольной работы:

1. Дайте определение понятию электрический ток. Основные физические величины и единицы их измерения при определении значения эл. тока.
2. С помощью какого элемента эл. цепи можно представить электрическую лампочку накаливания.
3. В чем принципиальное отличие идеальных источников питания от реальных? Приведите их основные характеристики.
4. Дайте определения основных законов электрических цепей. Приведите примеры записи уравнений по первому, и второму законам Кирхгофа для схемы



5. Как определяются направления линий магнитной индукции для проводника с током и для одного витка катушки индуктивности? Приведите примеры на рисунках.

Перечень тем рефератов:

1. История создания и развития мехатроники и робототехники. Основные этапы.
2. Принципы формирования баз данных и баз знаний для решения проектно-конструкторских задач в сфере мехатроники и робототехники. Международные системы стандартизации.
3. Конструкции современных биоморфных роботов. Назначение, техническое оснащение и параметры.
4. Модули манипуляции, захватные устройства (механические звенья, кинематический и силовой анализ).
5. Шагающие опорные модули (механические звенья, кинематический и силовой анализ).
6. Электроприводы в мехатронике и робототехнике. Классификация эл. двигателей, фирмы производители и основные характеристики.
7. Механические преобразователи движения в модулях манипуляции и опорных модулях перемещения. Классификация, конструкции и характеристики.
8. Гидроприводы в МиР (гидросистемы, гидромоторы). Конструкции и характеристики.
9. Источники питания в автономных МиРТК.
10. Сенсоры в робототехнике. Классификация, конструкции и характеристики.
11. Силовая электроника в МиРТК. Элементная база, схемы и характеристики.
12. Системы управления в МиРТК. Виды, структурные и функциональные схемы, элементная база и основные характеристики.
13. Нейронные сети нейротехнологии в системах управления роботами.

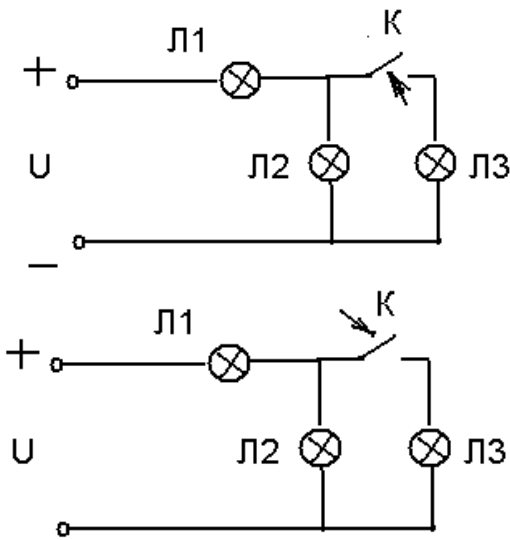
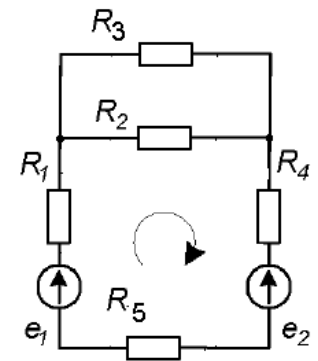
14. Экзоскелеты в системах управления антропоморфными роботами.
15. Экзоскелетные костюмы различных назначения (производственная, военная и исследовательская деятельность)
16. Экзоскелеты в медицине. Классификация, конструкции, техническое оснащение и характеристики.
17. Системы навигации в робототехнике. Современное оборудование и характеристики.
18. Современные достижения в создании беспилотных транспортных систем в РФ и зарубежными компаниями.
19. Перспективные источники питания для МиРТК автономного базирования.
20. Наблюдатели окружающей среды, системы дистанционного зондирования и управления в роботехнике.

Приложение 2 «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации»

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	ОПК-6: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной деятельности на основе информационной и биографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.	
ОПК-6.1	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мехатроника – это... (дайте определение) 2. Робототехника – это ... (дайте определение) 3. По каким признакам классифицируются мехатронные и робототехнические комплексы. 4. Кратко опишите историю развития МиР и основные этапы. 5. Опишите назначения составных частей робота <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> <p>Функциональная схема робота</p> <pre> graph LR Operator[Оператор] --> CS[Система связи] CS --> IUS[Информационно-управляющая система] SS[Сенсорная система] --> IUS IUS --> DS1[Приводы] IUS --> DS2[Приводы] DS1 --> MS1[Механическая система манипулятора] DS2 --> MS2[Механическая система передвижения] subgraph Manipulation_System [Манипуляционная система] DS1 MS1 end subgraph Locomotion_System [Система передвижения] DS2 MS2 end MS1 --> Out1[] MS2 --> Out2[] </pre> </div> <ol style="list-style-type: none"> 6. Кратко опишите историю и этапы развития электротехники и электромеханики. 7. Кратко опишите историю и этапы развития силовой и информационной электроники 8. Дайте определения и запишите выражения для основных законов электрических цепей.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>9. Закон электромагнитной индукции (дайте определение и приведите математические выражения). Примеры проявления в электромагнитных устройствах.</p> <p>10. Закон Ампера (дайте определение и приведите математические выражения). Примеры проявления в электромагнитных устройствах).</p> <p>11. Перечислите основные компоненты электрических цепей и опишите свойства полупроводниковых ключей.</p> <p>12. Опишите назначение электрических преобразователей энергии.</p> <p>13. Приведите основные схемы выпрямителей тока.</p> <p>14. Поясните принцип преобразования частоты напряжения. Приведите простейшие структуры и схемы преобразователей частоты.</p> <p>15. Поясните принцип работы двигателя постоянного тока на примере простейшей физической модели.</p> <p>16. Поясните принцип работы асинхронного (или синхронного) двигателей на примере простейшей физической модели.</p> <p>17. Поясните принцип работы гидропривода (или пневмопривода).</p> <p>18. Приведите структуру и опишите функциональное назначение электропривода (гидропривода, пневмопривода).</p> <p>19. Структура простейшей системы управления.</p> <p>20. Принцип подчиненного регулирования параметров в электроприводе.</p> <p>21. Что такое сенсоры? Разновидности и физические основы функционирования датчиков и наблюдателей состояния в мехатронике и робототехнике.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-6.1	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	<p>1. Рефераты по заданной теме и презентации по теме реферата.</p> <p>2. Проанализируйте процессы в электрических цепях и определите, как изменится накал лампочек при проведении переключений, показанных на схеме.</p>  <p>3. Приведите примеры записи уравнений по законам Кирхгофа для схемы</p>  <p>4. Приведите примеры, в которых наблюдается проявление закона Ампера.</p> <p>5. Приведите примеры, в которых проявляется действие закона электромагнитной индукции.</p> <p>6. На примере простейшего макета двигателя постоянного тока, применяя правила левой и правой руки определите направления силы, действующей на проводник с током в магнитном поле, а</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>также Э.Д.С. наводимой в проводнике.</p> <p>7. Составьте уравнения баланса мощности для двигателя постоянного тока.</p> <p>8. Объясните физические процессы при работе двигателя постоянного тока.</p> <p>9. Объясните физические процессы при работе асинхронного электродвигателя</p> <p>10. Поясните физическую основу работы схем выпрямления.</p> <p>11. Объясните принцип регулирования напряжения в схемах преобразователей при использовании управляемых полупроводниковых ключей.</p> <p>12. Какой набор измерительной аппаратуры необходим для снятия вольт-амперной характеристики источника питания, катушки индуктивности, резистора и др. элементов электрической цепи.</p>
ОПК-6.1	<p>Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рефераты по заданным темам в виде аналитического обзора и презентации. 2. Приведите примеры проявления основных законов электромагнетизма. 3. Составьте схему для снятия вольт-амперной характеристики полупроводникового диода. 4. Составьте схему подключения измерительных приборов для определения индуктивного сопротивления катушки. 5. Составьте схему подключения измерительных приборов для определения сопротивления резистора. 6. Приведите единицы измерения: сопротивления, индуктивности, емкости, заряда, тока, напряжения, магнитного потока, магнитной индукции, напряженности

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		магнитного поля.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Изучение учебной дисциплины «Введение в направление» завершается зачетом.

Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и процессе самостоятельной работы.

Зачет дает возможность преподавателю:

- выяснить уровень освоения обучающимися программы учебной дисциплины;
- оценить формирование определенных знаний и навыков их использования, необходимых и достаточных для будущей самостоятельной работы;
- оценить умение обучающихся творчески мыслить и логически правильно излагать ответы на поставленные вопросы.

Зачет проводится в форме собеседования, в процессе которого обучающийся отвечает на вопросы преподавателя.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.

Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к зачету обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

Зачет проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа преподаватель может задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания по современным проблемам экологии. Результаты зачета объявляются студенту непосредственно после окончания его ответа в день сдачи.

Показатели и критерии аттестации (зачет):

- обучающийся получает отметку «**зачтено**» при условии ответа на все предусмотренные вопросы на оценку не ниже «удовлетворительно».

- обучающийся получает отметку «**не зачтено**» при условии ответа на все предусмотренные вопросы на оценку ниже «удовлетворительно».

