

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000003450



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

Кафедра пищевой инженерии и биотехносферной безопасности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Цифровые управляющие системы в гидромелиорации

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.11 Гидромелиорация

Профиль подготовки: Управление и эксплуатация систем и сооружений в гидромелиорации

Очная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.11 Гидромелиорация (приказ № 1049 от 17.08.2020 г.)

Разработчики:

Храмешин А. В., кандидат технических наук, доцент

Спиридонов А. Б., кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2021 года

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - анализ, управление информацией, необходимой для определения приоритетных типов и видов мелиорации земель сельскохозяйственного назначения.

Задачи дисциплины:

- использовать программы контроля параметров мелиоративного состояния земель в соответствии с нормативно-технической документацией.;
- анализировать данные о мелиоративном состоянии земель, полученных в ходе контроля;
- организовывать проведение постоянного надзора, осмотра и наблюдений за состоянием, сохранностью и работой мелиоративных систем..

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Цифровые управляющие системы в гидромелиорации» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 8 семестре.

Изучению дисциплины «Цифровые управляющие системы в гидромелиорации» предшествует освоение дисциплин (практик):

Введение в профессиональную деятельность;
Геология и основы гидрогеологии;
Мелиоративное почвоведение;
Гидрология;
Метеорология и климатология;
Ознакомительная практика;
Природно-техногенные комплексы;
Безопасность жизнедеятельности;
Машины и оборудование для природообустройства;
Цифровая картография;
Технологическая (производственно-технологическая) практика;
Геоинформационные системы и мониторинг гидромелиоративных систем;
Инженерные системы водоснабжения и водоотведения.

Освоение дисциплины «Цифровые управляющие системы в гидромелиорации» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Охрана земель и водных объектов;
Электропривод и автоматика гидромелиоративных систем;
Научно-исследовательская работа;
Государственный экзамен;
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
Имитационное моделирование технологических процессов в гидромелиорации.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

- **ПК-1 Способен организовывать проведение постоянного надзора, осмотра и наблюдений за состоянием, сохранностью и работой мелиоративных систем**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает средства и методы контроля параметров мелиоративного состояния земель в соответствии с нормативно-технической документацией.

Студент должен уметь:

Умеет анализировать данные о мелиоративном состоянии земель, полученных в ходе контроля. Умеет анализировать исходную информацию, необходимую для определения приоритетных типов и видов мелиорации земель сельскохозяйственного назначения.

Студент должен владеть навыками:

Владеет навыками использования программы контроля параметров мелиоративного состояния земель в соответствии с нормативно-технической документацией. Владеет навыками проведения постоянного надзора, осмотра и наблюдений за состоянием, сохранностью и работой мелиоративных систем.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Восьмой семестр
Контактная работа (всего)	56	56
Лекционные занятия	28	28
Лабораторные занятия	28	28
Самостоятельная работа (всего)	88	88
Виды промежуточной аттестации		
Зачет с оценкой		+
Общая трудоемкость часы	144	144
Общая трудоемкость зачетные единицы	4	4

5. Содержание дисциплины

Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Восьмой семестр, Всего	144	28		28	88
Раздел 1	Теоретические основы ЦУС гидромелиорационных исследований.	72	14		14	44
Тема 1	Технологии и автоматизированные системы в России – примеры программных продуктов.	36	7		7	22
Тема 2	Типы и форматы данных используемых в автоматизированных информационных технологиях.	36	7		7	22
Раздел 2	Методы ЦУС гидромелиорационных работ.	72	14		14	44
Тема 3	Моделирование рельефа поверхности и способы отображения рельефа в ГИС; задачи, решаемые с помощью цифровых моделей рельефа	36	7		7	22

Тема 4	Решение прикладных задач в ГИС-приложениях.	36	7		7	22
--------	---	----	---	--	---	----

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Развитие управляющей вычислительной техники и возможностей реализации ЦСУ разного уровня. Представление сигналов в цифровом виде. Эффекты, возникающие при квантовании сигналов по уровню и времени. Z - преобразование, его основные свойства и область применения, дискретные передаточные функции цифровых систем управления и их свойства, полюса дискретной передаточной функции и анализ устойчивости ЦСУ
Тема 2	Преобразование цифрового сигнала в непрерывный, экстраполяторы их физический смысл, виды и свойства. Дискретные передаточные функции компьютерного моделирования ЦСУ. Устойчивость ЦСУ, компенсация полюсов и нулей. Влияние недокомпенсации. Параметрически - оптимизируемые регуляторы их особенности и правила настройки. Использование цифровых методов для непрерывных систем. Использование цифровых методов для стандартных регуляторов. Использование цифровых методов для П регулятора в ЦСУ. Использование цифровых методов для ПИ регулятора в ЦСУ
Тема 3	Представление непрерывного ПИД регулятора в цифровом виде, реакция цифрового ПИД регулятора на единичное воздействие, модификации цифрового ПИД регулятора. Использование метода цифровой параметрической оптимизации. Компенсационные регуляторы, методика синтеза и особенности. Метод динамической компенсации непрерывных систем. Цифровой метод динамической компенсации
Тема 4	Преобразование непрерывного сигнала в цифровой, основные свойства цифрового сигнала (влияние дискретизации по времени и уровню, эффект транспонирования частот). Получение рекуррентных соотношений методом дискретноаналогового моделирования. Регуляторы с конечным временем установления (апериодические), методика синтеза и особенности. Проблема выбора интервалов дискретизации в ЦСУ и методы ее решения. Особенности компьютерного моделирования ЦСУ. Цифровые фильтры и их применение в ЦСУ. Особенности использования ИМ постоянной скорости в ЦСУ

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Амосов А. А., Дубинский Ю. А., Копченова Н. В. Вычислительные методы [Электронный ресурс]: учебное пособие, - Издание 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 672 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42190

2. Проничев Н. Д., Смелов В. Г., Балякин А. В., Вдовин Р. А., Кокарева В. В. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс]: электронное учебное пособие для студентов факультета «Двигатели летательных аппаратов», обучающихся по специальности 160301.65 – «Авиационные двигатели и энергетические установки», - Самара: , 2011. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/230165>

3. Базавлук В. А. Инженерное обустройство территорий. Мелиорация [Электронный ресурс]: учебное пособие для прикладного бакалавриата по направлению "Землеустройство и кадастры", - Москва: Юрайт, 2018. - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/58A81AD1-118B-4104-B39F-3B39915F6C5C/inzhenernoe-obustroystvo-territoriy-melioraciya>

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Восьмой семестр (88 ч.)

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (22 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Работа с онлайн-курсом (32 ч.)

Изучение (повторение) теоретического материала по отдельным разделам (темам) дисциплины, ответы на вопросы, задания и прохождение тестов.

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (22 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

Вид СРС: Тест (подготовка) (12 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ПК-1	4 курс, Восьмой семестр	Зачет с оценкой	Раздел 1: Теоретические основы ЦУС гидромелиорационных исследований. .
ПК-1	4 курс, Восьмой семестр	Зачет с оценкой	Раздел 2: Методы ЦУС гидромелиорационных работ. .

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Базовый уровень:

Пороговый уровень:

Уровень ниже порогового:

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Теоретические основы ЦУС гидромелиорационных исследований.

ПК-1 Способен организовывать проведение постоянного надзора, осмотра и наблюдений за состоянием, сохранностью и работой мелиоративных систем

1. Развитие управляющей вычислительной техники и возможностей реализации ЦСУ разного уровня

2. Представление сигналов в цифровом виде

3. Эффекты, возникающие при квантовании сигналов по уровню и времени

4. Z - преобразование, его основные свойства и область применения, дискретные передаточные функции цифровых систем управления и их свойства, полюса дискретной передаточной функции и анализ устойчивости ЦСУ

5. Преобразование цифрового сигнала в непрерывный, экстраполяторы их физический смысл, виды и свойства

6. Дискретные передаточные функции компьютерного моделирования ЦСУ

7. Устойчивость ЦСУ, компенсация полюсов и нулей

8. Влияние недокомпенсации

9. Параметрически - оптимизируемые регуляторы их особенности и правила настройки

10. Использование цифровых методов для непрерывных систем

11. Использование цифровых методов для стандартных регуляторов

12. Использование цифровых методов для П регулятора в ЦСУ

13. Использование цифровых методов для ПИ регулятора в ЦСУ

Раздел 2: Методы ЦУС гидромелиорационных работ.

ПК-1 Способен организовывать проведение постоянного надзора, осмотра и наблюдений за состоянием, сохранностью и работой мелиоративных систем

1. Представление непрерывного ПИД регулятора в цифровом виде, реакция цифрового ПИД регулятора на единичное воздействие, модификации цифрового ПИД регулятора

2. Использование метода цифровой параметрической оптимизации

3. Компенсационные регуляторы, методика синтеза и особенности

4. Метод динамической компенсации непрерывных систем

5. Цифровой метод динамической компенсации

6. Регулятор Далина

7. Регулятор Острёма

8. Регулятор Калмана

9. Аperiodический регулятор без запаздывания
10. Аperiodический регулятор повышенного порядка
11. Метод пространства состояний и его использование в ЦСУ
12. Преобразование непрерывного сигнала в цифровой, основные свойства цифрового сигнала (влияние дискретизации по времени и уровню, эффект транспонирования частот).
13. Получение рекуррентных соотношений методом дискретноаналогового моделирования

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Восьмой семестр (Зачет с оценкой, ПК-1)

1. Особенности использования ИМ пропорциональной скорости в ЦСУ
2. Особенности использования ИМ постоянной скорости в ЦСУ.
3. Цифровые фильтры и их применение в ЦСУ.
4. Особенности компьютерного моделирования ЦСУ.
5. Проблема выбора интервалов дискретизации в ЦСУ и методы ее решения.
6. Регуляторы с конечным временем установления (аperiodические), методика синтеза и особенности
7. Получение рекуррентных соотношений методом дискретноаналогового моделирования
8. Преобразование непрерывного сигнала в цифровой, основные свойства цифрового сигнала (влияние дискретизации по времени и уровню, эффект транспонирования частот).
9. Метод пространства состояний и его использование в ЦСУ
10. Аperiodические регуляторы при наличии запаздывания, методика синтеза и особенности
11. Аperiodический регулятор повышенного порядка
12. Регулятор Острёма
13. Метод динамической компенсации непрерывных систем
14. Регулятор Далина
15. Цифровой метод динамической компенсации
16. Аperiodический регулятор без запаздывания
17. Регулятор Калмана
18. Компенсационные регуляторы, методика синтеза и особенности
19. Использование метода цифровой параметрической оптимизации
20. Представление непрерывного ПИД регулятора в цифровом виде, реакция цифрового ПИД регулятора на единичное воздействие, модификации цифрового ПИД регулятора
21. Использование цифровых методов для ПИ регулятора в ЦСУ
22. Использование цифровых методов для П регулятора в ЦСУ
23. Использование цифровых методов для стандартных регуляторов
24. Параметрически - оптимизируемые регуляторы их особенности и правила настройки
25. Дискретные передаточные функции компьютерного моделирования ЦСУ

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

9. Перечень учебной литературы

1. Микропроцессорные системы управления [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров по направлению подготовки "Агроинженерия", сост. Кондратьева Н. П., Коломиец А. П., Владыкин И. Р., Баранова И. А. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2016. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/357540>

2. Минаев В. А., Фисун А. П., Зернов В. А., Еременко В. Т., Константинов И. С., Коськин А. В. Аппаратные средства вычислительной техники [Электронный ресурс]: учебник для вузов. В 2 кн., - Орел: , 2009. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/206349>

3. Проничев Н. Д., Смелов В. Г., Балякин А. В., Вдовин Р. А., Кокарева В. В. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс]: электронное учебное пособие для студентов факультета «Двигатели летательных аппаратов», обучающихся по специальности 160301.65 – «Авиационные двигатели и энергетические установки», - Самара: , 2011. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/230165>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека E-library
2. <http://dic.academic.ru> - Академик (словари и энциклопедии)
3. <http://docs.cntd.ru/> - Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p>

	<p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
<p>Лабораторные занятия</p>	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p>

	<p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ; - изучает информационные материалы; - подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями. <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. <p>В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.</p>

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

12. Перечень информационных технологий

Информационные технологии реализации дисциплины включают

12.1 Программное обеспечение

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор №КмК-19-0218 от 09.12.2019 г. Договор №КмК-20-0160 (133-ГК/20) от 08.09.2020 г.

4. MathWorks Classroom в составе MATLAB Simulink для учебного процесса. Договор № 08-02(213- ГК) от 07.08.2013 г.

12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета

4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.