

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Рег. № 000010371



Кафедра тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Мобильные энергетические средства в апк

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Автомобили и технические системы в агробизнесе
Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ № 813. от 23.08.2017 г.)

Разработчики:

Федоров В. М., кандидат технических наук, доцент

Дерюшев И. А., кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 28.03.2025 года

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - Целью освоения дисциплины (модуля) «Мобильные энергетические средства в АПК» является -формирование у студентов системы знаний для эффективного использования и сервисного обслуживания сельскохозяйственной техники и машин.

Задачи дисциплины:

- - изучить и усвоить физические процессы, происходящие в двигателях внутреннего сгорания;
- - освоить современные инженерные методы расчета процессов, происходящих при работе двигателей внутреннего сгорания;
- - получить знания по устройству, принципам действия и применению современных двигателей внутреннего сгорания, согласованию их работы с параметрами самоходной машины в целом;
- - приобрести навыки постановки и решения инженерных задач в области использования двигателей внутреннего сгорания в технологических процессах производства сельскохозяйственной продукции.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Мобильные энергетические средства в апк» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 6 семестре.

Изучению дисциплины «Мобильные энергетические средства в апк» предшествует освоение дисциплин (практик):

Математика;
Физика;
Информатика и цифровые технологии;
Гидравлика;
Теплотехника.

Освоение дисциплины «Мобильные энергетические средства в апк» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Техническая эксплуатация автомобилей и тракторов;
Эксплуатация машинно-тракторного парка;
Организация автомобильных перевозок;
Особенности грузовых автомобилей сельскохозяйственного назначения.

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-4 Способен участвовать в испытаниях машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции по стандартным методикам

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

Студент должен знать:

Современные методы измерений аппаратурой и информационно-измерительной системой, используемых при испытаниях машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции; методы планирования и организации экспериментов при истытании машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Студент должен уметь:

Самостоятельно готовить машины и оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции к проведению испытаний; анализировать испытания и формулировать рекомендации по совершенствованию конструкции объекта испытаний

Студент должен владеть навыками:

Владеть компьютерной, информационной техникой и технологиями, навыками построения моделей и решения конкретных задач испытаний машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

- ПК-5 Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции

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

Студент должен знать:

Проблемы создания технических средств для производства и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, энерго- и ресурсосбережения, эффективной эксплуатации машин и оборудования

Студент должен уметь:

Организовывать на предприятиях агропромышленного комплекса (АПК) высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства

Студент должен владеть навыками:

Владеть методами организации на предприятиях агропромышленного комплекса (АПК) высокопроизводительного использования и надежной работы сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства

- ПК-6 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования

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

Студент должен знать:

Основные технологические процессы производственного контроля качества продукции; современное оборудование и средства, применяемые в сельскохозяйственном производстве; методы организации технологических процессов контроля качества продукции

Студент должен уметь:

Проводить производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования;

Использовать современное оборудование и средства для контроля параметров технологических процессов, качества продукции

Студент должен владеть навыками:

Анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства.

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

Вид учебной работы	Всего часов	Шестой семестр
Контактная работа (всего)	96	96
Лабораторные занятия	34	34

Лекционные занятия	28	28
Практические занятия	34	34
Самостоятельная работа (всего)	57	57
Виды промежуточной аттестации	27	27
Курсовая работа		+
Экзамен	27	27
Общая трудоемкость часы	180	180
Общая трудоемкость зачетные единицы	5	5

Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Восьмой семестр	Девятый семестр
Контактная работа (всего)	16	14	2
Лабораторные занятия	6	6	
Лекционные занятия	6	6	
Практические занятия	4	2	2
Самостоятельная работа (всего)	155	58	97
Виды промежуточной аттестации	9		9
Курсовая работа			+
Экзамен	9		9
Общая трудоемкость часы	180	72	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	5	2	3

5. Содержание дисциплины

Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Шестой семестр, Всего	153	28	34	34	57
Раздел 1	Теория двигателей внутреннего сгорания	58	10		24	24
Тема 1	Термодинамические процессы в ДВС.	27	4		14	9
Тема 2	Процессы смесеобразования в ДВС.	18	4		6	8
Тема 3	Согласование термодинамических процессов в двигателе с работой КШМ.	13	2		4	7
Раздел 2	Теория автомобиля и трактора	95	18	34	10	33
Тема 4	Работа тракторных и автомобильных движителей	11	4		2	5
Тема 5	Тяговый и энергетический баланс трактора	31	4	18	2	7
Тема 6	Тяговая и тормозная динамика автомобиля	29	4	16	2	7
Тема 7	Плавность хода и проходимость	13	4		2	7

Тема 8	Устойчивость и управляемость трактора и автомобиля	11	2		2	7
--------	----------------------------------------------------	----	---	--	---	---

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	<p>Основные понятия и определения. Виды термодинамических циклов – прототипов циклов реальных ДВС. Сравнение циклов. Термодинамические циклы комбинированных двигателей. Химические реакции горения углеводородных топлив. Расчет состава рабочего тела до и после химической реакции. Коэффициент избытка воздуха. Коэффициент молекулярного изменения. Теплота сгорания топлива и смеси. Определение действительного цикла. Разновидности действительных циклов. Отличия действительных циклов от термодинамических. Стадии газообмена в действительном цикле. Показатели совершенства газообмена. Основные факторы, влияющие на газообмен. Процесс сжатия. Выбор степени сжатия. Параметры конца сжатия. Виды процесса сгорания. Тепловыделение в дизелях и бензиновых двигателях. Параметры тепловыделения. Нарушение сгорания в бензиновых двигателях. Расширение. Параметры конца расширения.</p>
Тема 2	<p>Простейший карбюратор и его характеристика. Причины ограниченного использования простейшего карбюратора. Идеальная характеристика карбюратора. Виды компенсации состава смеси. Неравномерность распределения топлива по цилиндрам. Причины развития систем впрыска. Виды систем впрыска и их принципы работы. Классификация ТНВД. Определения скорости подачи топлива. Характеристики впрыскивания. Виды нарушения впрыскивания. Развитие струй топлива при впрыскивании. Виды смесеобразования в дизелях. Понятие об устойчивом режиме работы ДВС. Фактор устойчивости. Силы, действующие в регуляторе дизеля. Неравномерность и нечувствительность регулятора. Пути роста точности регулирования.</p>
Тема 3	<p>Виды и состав КШМ. Закон движения кривошипа. Закон движения поршня. Силы, действующие в КШМ. Замена реального КШМ эквивалентной системой. Суммарный момент двигателя. Факторы неуравновешенности ДВС. Уравновешивание коленчатых валов. Выбор массы противовесов. Уравновешивание одноцилиндрового и многоцилиндровых двигателей. Неравномерность хода ДВС. Выбор маховика.</p>

Тема 4	<p>Общие сведения о почве. Физико-механические свойства почвы. Свойства пневматической шины. Радиусы колеса. Кинематика и условия качения колеса. Сопротивление качению колеса. Качение колеса с жестким ободом по деформируемой поверхности. Качение эластичного колеса по недеформируемой поверхности. Качение эластичного колеса по деформируемой поверхности. Влияние конструкции шины на сопротивление качения колеса. Сцепление. Тягообразование. Буксование.</p> <p>Экспериментальное определение буксования. КПД ведущего колеса. Влияние эксплуатационных факторов на сцепление автомобильного колеса с дорогой. Кинематика гусеничного движителя. Силы, действующие в гусеничной цепи. Влияние натяжения гусеницы на эксплуатационные показатели машины. Анализ составляющих КПД гусеничного движителя. Сравнительные показатели тракторов с колесными и гусеничными движителями</p>
Тема 5	<p>Уравнение тягового баланса трактора. Нормальные реакции почвы, действующие на колеса трактора и автомобиля. Нормальные реакции почвы, действующие на колеса трактора в составе навесного агрегата. Центр давления гусеничного трактора. Коэффициент использования веса.</p> <p>Энергетическая установка. Уравнение энергетического баланса и потенциальная тяговая характеристика трактора. КПД трактора. Топливная экономичность трактора. Тяговая характеристика трактора со ступенчатой трансмиссией. Выбор передаточных чисел трансмиссии трактора. Согласование характеристик двигателя и механической трансмиссии. Тяговый расчет трактора и методика построения его теоретической тяговой характеристики. Анализ показателей работы трактора по теоретической тяговой характеристике. Способы повышения тягово-сцепных свойств трактора.</p>
Тема 6	<p>Общие сведения о составляющих тягового баланса. Сила сопротивления воздуха. Сила сопротивления качению. Сила сопротивления подъему. Сила инерции. График тягового и мощностного баланса автомобиля. Устойчивость системы двигатель -автомобиль-дорога. Динамический фактор и динамическая характеристика автомобиля. Выбор двигателя. Определение передаточных чисел в главной передаче и коробке передач на первой передаче. Выбор структуры скоростного ряда коробки передач. Топливная экономичность автомобиля. Общие сведения. Уравнение движения машины при торможении. Устойчивость автомобиля при торможении. Регулирование тормозных сил. Тормозной путь. Способы торможения.</p>
Тема 7	<p>Общие сведения. Основные показатели дорожной проходимости. Профильная проходимость. Опорно-сцепная проходимость. Преодоление водных преград автомобилем. Проходимость трактора в междурядьях пропашных культур. Методы определения воздействия двигателей на почву. Снижение вредного воздействия движителей на почву. Неравномерность опорной поверхности. Показатели плавности хода. Автомобиль как колебательная система. Свободные колебания поддрессоренной массы над передними и задними колесами. Свободные колебания поддрессоренных и неподдрессоренных масс. Свободные колебания с учетом затухания. Вынужденные колебания. Мероприятия по повышению плавности хода автомобилей. Плавность хода гусеничных тракторов.</p>

Тема 8	<p>Статическая устойчивость при опрокидывании. Статическая устойчивость при сползании. Опрокидывание трактора при заклинивании задних ведущих колес. Продольная статическая устойчивость гусеничного трактора. Динамическая поперечная устойчивость. Поперечная устойчивость на повороте. Занос машины на повороте.</p> <p>Общие сведения. Способы поворота колесных машин. Кинематика поворота. Поворачивающий момент. Влияние упругости шин на управляемость машины. Стабилизация управляемых колес. Колебания управляемых колес. Кинематика поворота машины с одинарным потоком мощности в трансмиссии. Кинематика поворота машины с двойным потоком мощности в трансмиссии. Силы, действующие при повороте трактора. Мощность преодоления внешних сопротивлений при повороте гусеничного трактора. Влияние механизма поворота на потери мощности.</p>
--------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Всего	171	6	4	6	155
Раздел 1	Теория двигателей внутреннего сгорания	76	2		2	72
Тема 1	Термодинамические процессы в ДВС.	30	1		2	27
Тема 2	Процессы смесеобразования в ДВС.	25	1			24
Тема 3	Согласование термодинамических процессов в двигателе с работой КШМ.	21				21
Раздел 2	Теория автомобиля и трактора	95	4	4	4	83
Тема 4	Работа тракторных и автомобильных движителей	17	1		1	15
Тема 5	Тяговый и энергетический баланс трактора	25	1	2	1	21
Тема 6	Тяговая и тормозная динамика автомобиля	24	1	2		21
Тема 7	Плавность хода и проходимость	22	1			21
Тема 8	Устойчивость и управляемость трактора и автомобиля	7			2	5

На промежуточную аттестацию отводится 9 часов.

Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
------------	-----------------

Тема 1	<p>Основные понятия и определения.</p> <p>Виды термодинамических циклов – прототипов циклов реальных ДВС.</p> <p>Сравнение циклов.</p> <p>Термодинамические циклы комбинированных двигателей.</p> <p>Химические реакции горения углеводородных топлив.</p> <p>Расчет состава рабочего тела до и после химической реакции.</p> <p>Коэффициент избытка воздуха.</p> <p>Коэффициент молекулярного изменения.</p> <p>Теплота сгорания топлива и смеси.</p> <p>Определение действительного цикла. Разновидности действительных циклов. Отличия действительных циклов от термодинамических.</p> <p>Стадии газообмена в действительном цикле. Показатели совершенства газообмена.</p> <p>Основные факторы, влияющие на газообмен.</p> <p>Процесс сжатия. Выбор степени сжатия. Параметры конца сжатия. Виды процесса сгорания. Тепловыделение в дизелях и бензиновых двигателях.</p> <p>Параметры тепловыделения. Нарушение сгорания в бензиновых двигателях.</p> <p>Расширение. Параметры конца расширения.</p>
Тема 2	<p>Простейший карбюратор и его характеристика.</p> <p>Причины ограниченного использования простейшего карбюратора.</p> <p>Идеальная характеристика карбюратора.</p> <p>Виды компенсации состава смеси.</p> <p>Неравномерность распределения топлива по цилиндрам.</p> <p>Причины развития систем впрыска.</p> <p>Виды систем впрыска и их принципы работы.</p> <p>Классификация ТНВД. Определения скорости подачи топлива.</p> <p>Характеристики впрыскивания. Виды нарушения впрыскивания. Развитие струй топлива при впрыскивании. Виды смесеобразования в дизелях.</p> <p>Понятие об устойчивом режиме работы ДВС. Фактор устойчивости. Силы, действующие в регуляторе дизеля. Неравномерность и нечувствительность регулятора. Пути роста точности регулирования.</p>
Тема 3	<p>Виды и состав КШМ. Закон движения кривошипа. Закон движения поршня.</p> <p>Силы, действующие в КШМ. Замена реального КШМ эквивалентной системой. Суммарный момент двигателя.</p> <p>Факторы неуравновешенности ДВС. Уравновешивание коленчатых валов.</p> <p>Выбор массы противовесов. Уравновешивание одноцилиндрового и многоцилиндровых двигателей.</p> <p>Неравномерность хода ДВС. Выбор маховика.</p>
Тема 4	<p>Общие сведения о почве. Физико-механические свойства почвы. Свойства пневматической шины. Радиусы колеса. Кинематика и условия качения колеса. Сопротивление качению колеса. Качение колеса с жестким ободом по деформируемой поверхности. Качение эластичного колеса по недеформируемой поверхности. Качение эластичного колеса по деформируемой поверхности. Влияние конструкции шины на сопротивление качения колеса. Сцепление. Тягообразование. Буксование.</p> <p>Экспериментальное определение буксования. КПД ведущего колеса. Влияние эксплуатационных факторов на сцепление автомобильного колеса с дорогой.</p> <p>Кинематика гусеничного движителя. Силы, действующие в гусеничной цепи.</p> <p>Влияние натяжения гусеницы на эксплуатационные показатели машины.</p> <p>Анализ составляющих КПД гусеничного движителя. Сравнительные показатели тракторов с колесными и гусеничными движителями</p>

Тема 5	<p>Уравнение тягового баланса трактора. Нормальные реакции почвы, действующие на колеса трактора и автомобиля. Нормальные реакции почвы, действующие на колеса трактора в составе навесного агрегата. Центр давления гусеничного трактора. Коэффициент использования веса. Энергетическая установка. Уравнение энергетического баланса и потенциальная тяговая характеристика трактора. КПД трактора. Топливная экономичность трактора. Тяговая характеристика трактора со ступенчатой трансмиссией. Выбор передаточных чисел трансмиссии трактора. Согласование характеристик двигателя и механической трансмиссии. Тяговый расчет трактора и методика построения его теоретической тяговой характеристики. Анализ показателей работы трактора по теоретической тяговой характеристике. Способы повышения тягово-сцепных свойств трактора.</p>
Тема 6	<p>Общие сведения о составляющих тягового баланса. Сила сопротивления воздуха. Сила сопротивления качению. Сила сопротивления подъему. Сила инерции. График тягового и мощностного баланса автомобиля. Устойчивость системы двигатель -автомобиль-дорога. Динамический фактор и динамическая характеристика автомобиля. Выбор двигателя. Определение передаточных чисел в главной передаче и коробке передач на первой передаче. Выбор структуры скоростного ряда коробки передач. Топливная экономичность автомобиля. Общие сведения. Уравнение движения машины при торможении. Устойчивость автомобиля при торможении. Регулирование тормозных сил. Тормозной путь. Способы торможения.</p>
Тема 7	<p>Общие сведения. Основные показатели дорожной проходимости. Профильная проходимость. Опорно-сцепная проходимость. Преодоление водных преград автомобилем. Проходимость трактора в междурядьях пропашных культур. Методы определения воздействия двигателей на почву. Снижение вредного воздействия движителей на почву. Неравномерность опорной поверхности. Показатели плавности хода. Автомобиль как колебательная система. Свободные колебания поддрессированной массы над передними и задними колесами. Свободные колебания поддрессированных и неподдрессированных масс. Свободные колебания с учетом затухания. Вынужденные колебания. Мероприятия по повышению плавности хода автомобилей. Плавность хода гусеничных тракторов.</p>
Тема 8	<p>Статическая устойчивость при опрокидывании. Статическая устойчивость при сползании. Опрокидывание трактора при заклинивании задних ведущих колес. Продольная статическая устойчивость гусеничного трактора. Динамическая поперечная устойчивость. Поперечная устойчивость на повороте. Занос машины на повороте. Общие сведения. Способы поворота колесных машин. Кинематика поворота. Поворачивающий момент. Влияние упругости шин на управляемость машины. Стабилизация управляемых колес. Колебания управляемых колес. Кинематика поворота машины с одинарным потоком мощности в трансмиссии. Кинематика поворота машины с двойным потоком мощности в трансмиссии. Силы, действующие при повороте трактора. Мощность преодоления внешних сопротивлений при повороте гусеничного трактора. Влияние механизма поворота на потери мощности.</p>

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

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Швецов И. И., Кобозев А.К. Тракторы и автомобили: теория ДВС [Электронный ресурс]: курс лекций для студентов 3 курса факультета механизации сельского хоз-ва обучающихся по направлению 190800.62 - Агроинженерия, - Ставрополь: СтГАУ, 2014. - 189 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/314321/info>

2. Ковылов Ю. Л., Крашенинников С. В. Теория рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс]: электронное учебное пособие для подготовки специалистов по специальности 140501.65 «Двигатели внутреннего сгорания» (ГОС-2) по дисциплине «Теория рабочих процессов и моделирование процессов в ДВС» в 5, 6 семестрах; по направлению подготовки бакалавров, - Самара: СГАУ, 2011. - 351 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/230078/info>

3. Скотников В. А., Машенский А. А., Солонский А. С. Основы теории и расчета трактора и автомобиля: ред. Скотников В. А. - Москва: Агропромиздат, 1986. - 383 с. (3 экз.)

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Шестой семестр (57 ч.)

Вид СРС: Проект (выполнение) (50 ч.)

Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои задания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (7 ч.)

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

Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)

Всего часов самостоятельной работы (155 ч.)

Вид СРС: Проект (выполнение) (77 ч.)

Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои задания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (78 ч.)

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

7. Тематика курсовых работ(проектов)

1 Тяговый расчет трактора класса 6,0 кН и рабочей скоростью 2,78 с/, проведя тепловой и динамический расчет двигателя для этого трактора.

2 Тяговый расчет трактора класса 9,0 кН и рабочей скоростью 2,75 с/, проведя тепловой и динамический расчет двигателя для этого трактора.

3 Тяговый расчет трактора класса 14,0 кН и рабочей скоростью 2,65 с/, проведя тепловой и динамический расчет двигателя для этого трактора.

4 Тяговый расчет трактора класса 20,0 кН и рабочей скоростью 2,55 с/, проведя тепловой и динамический расчет двигателя для этого трактора.

5 Тяговый расчет трактора класса 30,0 кН и рабочей скоростью 2,45 с/, проведя тепловой и динамический расчет двигателя для этого трактора.

6 Тяговый расчет трактора класса 40,0 кН и рабочей скоростью 2,35 с/, проведя тепловой и динамический расчет двигателя для этого трактора.

- 7 Тяговый расчет трактора класса 6,0 кН и рабочей скоростью 2,75 с/, проведя тепловой и динамический расчет двигателя для этого трактора.
- 8 Тяговый расчет трактора класса 9,0 кН и рабочей скоростью 2,67 с/, проведя тепловой и динамический расчет двигателя для этого трактора.
- 9 Тяговый расчет трактора класса 14,0 кН и рабочей скоростью 2,57 с/, проведя тепловой и динамический расчет двигателя для этого трактора.
- 10 Тяговый расчет трактора класса 20,0 кН и рабочей скоростью 2,56 с/, проведя тепловой и динамический расчет двигателя для этого трактора.
- 11 Тяговый расчет трактора класса 30,0 кН и рабочей скоростью 2,47 с/, проведя тепловой и динамический расчет двигателя для этого трактора.
- 12 Тяговый расчет трактора класса 40,0 кН и рабочей скоростью 2,37 с/, проведя тепловой и динамический расчет двигателя для этого трактора.
- 13 Тяговый расчет трактора класса 6,0 кН и рабочей скоростью 2,7 с/, проведя тепловой и динамический расчет двигателя для этого трактора.
- 14 Тяговый расчет трактора класса 9,0 кН и рабочей скоростью 2,6 с/, проведя тепловой и динамический расчет двигателя для этого трактора.
- 15 Тяговый расчет трактора класса 14,0 кН и рабочей скоростью 2,5 с/, проведя тепловой и динамический расчет двигателя для этого трактора.
- 16 Тяговый расчет трактора класса 20,0 кН и рабочей скоростью 2,4 с/, проведя тепловой и динамический расчет двигателя для этого трактора.
- 17 Тяговый расчет трактора класса 30,0 кН и рабочей скоростью 2,3 с/, проведя тепловой и динамический расчет двигателя для этого трактора.
- 18 Тяговый расчет трактора класса 40,0 кН и рабочей скоростью 2,25 с/, проведя тепловой и динамический расчет двигателя для этого трактора.

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-4 ПК-6	3 курс, Шестой семестр	Экзамен	Раздел 1: Теория двигателей внутреннего сгорания.
ПК-5	3 курс, Шестой семестр	Экзамен	Раздел 2: Теория автомобиля и трактора.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

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

Оценка Хорошо:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: средний.

Оценка Удовлетворительно:

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

Оценка Отлично:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Теория двигателей внутреннего сгорания

ПК-6 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования

1. Каковы причины изменения теплоиспользования в дизелях с изменением нагрузки?

2. Почему в дизелях возможно сгорание бедных смесей и каковы ориентировочные пределы изменения α по нагрузочной характеристике дизеля?

3. Какое значение имеет коэффициент избытка воздуха при минимальной частоте вращения холостого хода?

4. В чем причина ухудшения показателей двухтактного цикла по сравнению с четырехтактным?

5. Какие ограничения по выбору степени сжатия бывают для различных типов ДВС?

6. Какие фазы бывают при сгорании в дизелях?

7. В чем преимущества системы распределенного впрыска топлива над системой центрального?

ПК-4 Способен участвовать в испытаниях машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции по стандартным методикам

1. Какое условие нормального протекания газообмена в двухтактных двигателях?

2. Что называют нагрузочной характеристикой дизеля?

3. Как определить средний крутящий момент двигателя?

4. Что такое механизм Ланчестера?

5. Почему на дизелях необходимо устанавливать регулятор частоты вращения и что он обеспечивает?

6. В чём отличие всережимного регулятора от двухрежимного?

7. Что называется коэффициентом запаса крутящего момента?

8. При каких условиях движения тракторов и автомобилей их двигатели работают на режимах нагрузочной характеристики?

9. Почему цикл с продолженным расширением не может являться прототипом цикла для двигателей мобильной сельскохозяйственной техники?

10. Почему при реализации рабочего процесса в двигателях внутреннего сгорания не возможна высшая теплота сгорания?

Раздел 2: Теория автомобиля и трактора

ПК-5 Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции

1. Как физическое состояние почвы влияет на ее механические свойства?

2. Перечислите радиусы качения пневматической шины.

3. Что такое сила сопротивления качению колеса и от чего она зависит?

4. Почему неравномерная скорость гусеничного обвода несущественно влияет на поступательную скорость движения трактора. Какие силы действуют в гусеничном обводе?

5. Назовите все силы и моменты, действующие на трактор (автомобиль) в общем случае движения, а также укажите, где они приложены.

6. Что такое коэффициент использования веса трактора?

7. Что такое номинальное тяговое усилие трактора? Как его определяют по тяговой характеристике?

8. Какие параметры трактора определяют при тяговом расчете?

9. Какие основные показатели трактора зависят от его веса и мощности двигателя?

10. Назовите единицы изменения угла подъема (спуска) дороги.

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Шестой семестр (Экзамен, ПК-4, ПК-5, ПК-6)

1. Показатели технико-экономического уровня двигателей (литровая мощность, удельная масса и др.) Провести анализ формул для определения этих показателей и указать наиболее перспективные направления их улучшения.

2. Нагрузочная характеристика дизеля и ее анализ. Показать (аналитически), что с увеличением нагрузки топливная экономичность двигателя возрастает

3. Кинематика к.ш.м. (перемещение, скорость, ускорение). Вывод формул для их расчета.
4. Вывод уравнения для расчета давления в конце процесса сгорания в карбюраторном двигателе. Влияние различных факторов на величину этого давления.
5. Высшая и рабочая (низшая) теплота сгорания топлива. Определение теоретически необходимого количества воздуха для сгорания 1 кг топлива. Теплота сгорания 1 кг рабочей смеси.
6. Вывод уравнения, по которому определяется температура конца сгорания в дизеле. Влияние различных факторов на величину этой температуры.
7. Химический и действительный коэффициенты молекулярного изменения. Вывод формул для их определения.
8. Силы инерции. Силы инерции первого и второго порядка, формулы их расчета.
9. Среднее индикаторное давление. Методы определения этого давления (по индикаторной диаграмме, путем прокрутки двигателя, по расход топлива на режимах нагрузочной характеристики).
10. Влияние различных факторов на процесс сгорания (скорость нарастания давления) в дизеле (угол впрыска, цетановое число топлива и др.) Индукционный период и влияние его длительности на скорость нарастания давления.
11. Рабочий процесс четырехтактного дизеля. Индикаторная диаграмма. Последовательность и особенности протекания процессов. Эффективный к.п.д., эффективный удельный расход топлива.
12. Физико-механические свойства почвы.
13. Буксование ведущего колеса трактора.
14. Кинематика гусеничного движителя.
15. Мощностной баланс трактора.
16. Топливная экономичность трактора.
17. Топливная экономичность автомобиля.
18. Кинематические и динамические показатели поворота гусеничной машины при использовании различных механизмов поворота.
19. Продольная статическая устойчивость по опрокидыванию и по сползанию колесных и гусеничных машин.
20. Боковая устойчивость машин по опрокидыванию и по сползанию при криволинейном движении.
21. Занос передней и задней оси машины.
22. Проходимость сельскохозяйственных машин. Способы ее улучшения.
23. Построение потенциальной тяговой характеристики трактора. Анализ свойств трактора с ее помощью.
24. Нормальные реакции на колесах машины в статике.
25. Силовой баланс машины.
26. Сопротивление качению колеса.
27. Радиусы эластичного колеса.
28. Дифференциальное уравнение мобильной машины.
29. Моменты на ведущих колесах (движителях) при различных условиях работы мобильной машины.
30. Оценочные показатели эффективности работы трактора.

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

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

9. Перечень учебной литературы

1. Швецов И. И., Кобозев А.К. Тракторы и автомобили: теория ДВС [Электронный ресурс]: курс лекций для студентов 3 курса факультета механизации сельского хоз-ва обучающихся по направлению 190800.62 - Агроинженерия, - Ставрополь: СтГАУ, 2014. - 189 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/314321/info>

2. Ковылов Ю. Л., Крашенинников С. В. Теория рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс]: электронное учебное пособие для подготовки специалистов по специальности 140501.65 «Двигатели внутреннего сгорания» (ГОС-2) по дисциплине «Теория рабочих процессов и моделирование процессов в ДВС» в 5, 6 семестрах; по направлению подготовки бакалавров, - Самара: СГАУ, 2011. - 351 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/230078/info>

3. Скотников В. А., Мащенский А. А., Солонский А. С. Основы теории и расчета трактора и автомобиля: ред. Скотников В. А. - Москва: Агропромиздат, 1986. - 383 с. (3 экз.)

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://elib.udsau.ru/> - библиотека электронных учебных пособий Удмуртского ГАУ
2. <http://portal.udsau.ru> - Интернет-портал Удмуртского ГАУ
3. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
4. <http://ru.wikipedia.org/wiki/> - Электронная_библиотека

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>
Лабораторные занятия	<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>
Самостоятельная работа	<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.</p> <p>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>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

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) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися 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. По подписке для учебного процесса. 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.

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.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

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
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета
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
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.