



Факультет	технологий и бизнеса	
Кафедра	агроинженерии и техносферной безопасности	
Направление подготовки	35.03.06 Агроинженерия	
Направленность (профиль)	Технические системы в агробизнесе	
Основы теории двигателей внутреннего сгорания, тракторов и автомобилей		Б1.В.12

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого»
ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л. Н. Толстого»

УТВЕРЖДЕНА

на заседании Ученого совета университета

протокол № 8 от 31 августа 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины
«Основы теории двигателей внутреннего сгорания,
тракторов и автомобилей»**

Трудоемкость: 6 зачетных единиц

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2015, 2016, 2017

Заведующий кафедрой АТБ  Л.В. Лукиенко

Декан ФТиБ  А.А. Потапов

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.....	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	4
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	7
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	8
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	8
6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	8
6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	10
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	12
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	13
7.1. Основная литература	13
7.2. Дополнительная литература	14
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	14
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	14
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	15
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16
12. Аннотация рабочей программы дисциплины.....	17
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины	19

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины (модуля).

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – планировать, организовывать и контролировать свою деятельность; – самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения поставленных задач; – работать самостоятельно. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками самостоятельной работы. 	В соответствии с учебным планом
ОПК-1 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<p>Выпускник знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные способы поиска и анализа информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать результаты, полученные в результате обработки информации в своей деятельности. 	В соответствии с учебным планом
ПК-8 готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	<p>Выпускник знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы теории двигателей внутреннего сгорания, тракторов и автомобилей, определяющие их эксплуатационно-технологические свойства. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования; – выбирать тип тракторов и автомобилей с техническими и конструктивными параметрами, соответствующими технологическим требованиям и условиям эксплуатации. 	В соответствии с учебным планом

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Основы теории двигателей внутреннего сгорания, тракторов и автомобилей» относится к обязательным дисциплинам вариативной части основной профессиональной образовательной программы (Блок 1).

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Объем зачетных единиц / часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	6/216
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	72
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия (включая защиту отчета по лабораторным работам)	36
Самостоятельная работа студента (всего)	108
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лекционным занятиям	18
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям и защите отчета;	44
самостоятельная работа в системе управления обучением MOODLE по подготовке к лекционным и лабораторным занятиям.	10
выполнение курсового проекта	36
Контроль	36
Промежуточная аттестация в форме зачета (5семестр)	
Промежуточная аттестация в форме экзамена (6семестр)	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Очная форма обучения

Наименование тем (разделов)	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1. Рабочие циклы двигателей.	6	6		10
Тема 2. Механизмы и системы двигателя.	6	4		10
Тема 3. Регулирование двигателей.	2	6		8
Тема 4. Кинематика и динамика двигателя	2	2		4
Тема 5. Нагрузочные режимы и расчет основных деталей и механизмов двигателя.	1			2
Тема 6. Совершенствование рабочего процесса.	1			2
Тема 7. Мобильные энергетические средства	2			4
Тема 8. Работа тракторных и автомобильных движителей	4	4		10
Тема 9. Тяговый и энергетический баланс трактора и автомобиля	2	6		6
Тема 10. Тяговая динамика трактора и автомобиля. Тормозная динамика автомобиля	4	6		8
Тема 11. Проходимость. Плавность хода. Устойчивость. Управление.	2			2
Тема 12. Топливная экономичность	2	2		2

Основы теории двигателей внутреннего сгорания, тракторов и автомобилей	Б1.В.12		
Тема 13. Технологические свойства мобильных энергетических средств	2		4
Курсовое проектирование (курсовой проект)			36
Всего	36	36	108
Контроль	36		
ИТОГО	216		

Тема 1 Рабочие циклы двигателей.

Термодинамические процессы. Начала термодинамики. Индикаторные диаграммы.

Процесс впуска. Коэффициенты остаточных газов и наполнения. Факторы, определяющие эффективность впуска.

Процесс сжатия. Влияние степени сжатия на показатели двигателя. Влияние эксплуатационных и конструктивных факторов на процесс сжатия.

Процесс рабочего хода.

Процесс сгорания. Процесс сгорания в двигателях с искровым зажиганием. Процесс сгорания в дизельных двигателях. Анализ влияния эксплуатационных и конструктивных факторов на процесс сгорания в двигателях с искровым зажиганием и дизелях. Детонация, жесткость, калильное зажигание.

Процесс расширения.

Процесс выпуска. Эксплуатационные и конструктивные факторы, определяющие эффективность выпуска.

Наддув двигателей.

Тепловой баланс. Изменение теплового баланса в эксплуатационных условиях.

Индикаторные и эффективные показатели. Влияние эксплуатационных и конструктивных факторов на показатели двигателя. Расчет индикаторных, эффективных показателей.

Токсичность двигателей. Состав отработавших газов. Дымность и токсичность в зависимости от режима работы и регулировок двигателя. Нормирование дымности и токсичности.

Тема 2. Механизмы и системы двигателя

Системы питания. Очистка воздуха. Воздухоочистители. Характеристика простейшего карбюратора и желаемая характеристика карбюратора. Системы карбюраторов. Системы впрыскивания бензина. Регулирование подачи бензина и зажигания в зависимости от различных факторов. Смесеобразования в дизелях. Взаимосвязь процессов топливоподачи с процессом сгорания в цилиндре двигателя. Топливные насосы. Форсунки. Эксплуатационные факторы, влияющие на процессы топливоподачи и процесс сгорания в цилиндрах двигателя. Корректирование характеристики дизеля. Системы питания с применением газового топлива.

Механизмы газораспределения. Типы механизмов. Проходное сечение клапана, понятие «время-сечение». Изменение показателей работы газораспределения в процессе эксплуатации.

Системы смазки. Способы очистки и охлаждения масла. Определение необходимого давления в смазочной системе. Эксплуатационные факторы, влияющие на смазывание деталей двигателя.

Системы охлаждения. Влияние способов охлаждения на работу двигателя.

Системы пуска. Пусковая частота вращения. Момент сопротивления проворачиванию коленчатого вала двигателя при пуске в различных условиях эксплуатации. Выбор типа и характеристик пусковых устройств. Средства облегчения пуска двигателя.

Тема 3. Регулирование двигателей.

Понятие об устойчивости двигателя. Фактор устойчивости. Типы регуляторов. Характеристики и показатели регуляторов. Влияние изменения в процессе эксплуатации характеристик топливного насоса и регулятора на показатели работы двигателя.

Внешние и частичные характеристики двигателей. Применение частичных режимов двигателя в эксплуатационных условиях. Расчет возможной экономии топлива при условии ограничения рабочих скоростей ДВС.

Тема 4. Кинематика и динамика двигателя

Кинематика и динамика КШМ. Силы, действующие в двигателе. Соотношение сил в КШМ. Опрокидывающий момент. Неравномерность работы двигателя. Способы снижения неравномерности частоты вращения и момента на различных режимах работы двигателя.

Уравновешенность двигателя. Способы уравновешивания рядных одно-, двух, трех и четырехцилиндровых двигателей. Уравновешивание двух- и многоцилиндровых V-образных двигателей. Практическая уравновешенность.

Тема 5. Нагрузочные режимы и расчет основных деталей и механизмов двигателя.

Выбор расчетных схем, нагрузочных режимов основных деталей кривошипно-шатунного механизма. Допускаемые напряжения. Допускаемые давления в подшипниках скольжения.

Тема 6. Совершенствование рабочего процесса.

Альтернативные виды топлива. Применение газотурбинного наддува высокого давления. Регулируемый наддув.

Улучшение характеристик двигателя. Обзор различных типов двигателей, их возможное применение на тракторах и автомобилях.

Тема 7. Мобильные энергетические средства

Мобильные энергетические средства: понятие, классификация. Типоразмерный ряд и типаж тракторов.

Эксплуатационные требования к трактору в составе машинно-тракторного агрегата. Компоновочные схемы.

Тема 8. Работа тракторных и автомобильных движителей

Физико-механические свойства почвы. Свойства пневматической шины. Радиусы колеса.

Работа ведущего колеса. Качение ведомого колеса.

Работа гусеничного движителя. Кинематика. Силы, действующие в гусенице, КПД.

Тема 9. Тяговый и энергетический баланс трактора и автомобиля

Внешние силы, действующие на трактор. Уравнение тягового баланса. Нормальные реакции почвы на колеса трактора в агрегате с прицепной и навесной машиной. Тяговый баланс гусеничного трактора. Центр давления. Коэффициент использования веса трактора.

Требования к энергетической установке трактора. Уравнение энергетического баланса и потенциальная тяговая характеристика трактора. Тяговый КПД трактора. Номинальное тяговое усилие. Тяговый расчет трактора и расчет теоретической тяговой характеристики трактора.

Тема 10. Тяговая динамика трактора и автомобиля. Тормозная динамика автомобиля

Предмет изучения тяговой динамики трактора. Классификация колебаний в тракторах. Взаимосвязь низкочастотных динамических процессов в тракторе. Влияние колебаний на показатели работы двигателя и трактора.

Тяговый КПД, динамические составляющие энергетического баланса. Тяговый баланс автомобиля. Устойчивость системы двигатель–автомобиль–дорога. Динамический фактор и динамическая характеристика. Тяговый расчет.

Определение передаточных чисел главной передачи и коробки передач. Выбор структуры скоростного ряда.

Показатели торможения. Уравнение движения машины при торможении. Блокировка колес. Регулирование тормозных сил. Тормозной путь. Экстренное торможение. Торможение двигателем.

Тема 11. Проходимость. Плавность хода. Устойчивость. Управляемость.

Проходимость. Профильная, опорно-цепная, агротехническая. Тяговые свойства полноприводных машин. Влияние на проходимость дифференциала.

Плавность хода. Взаимосвязь колебаний остова и колебаний подвески.

Кинематика поворота. Поворачивающий момент. Влияние боковой упругости шин на управляемость. Стабилизация управляемых колес.

Поворот гусеничной машины. Кинематика. Силы, действующие при повороте.

Тема 12. Топливная экономичность

Показатель топливной экономичности. Расчет расхода топлива на 100 км. Взаимосвязь с частичными режимами двигателя.

Анализ факторов, влияющих на топливную экономичность. Расчет расхода топлива на маршруте.

Тема 13. Технологические свойства мобильных энергетических средств

Показатели технологического уровня, универсальности, производительности, технологичности, агротехнического качества, стоимости. Обобщенные показатели. Определение и анализ технологического уровня мобильных энергетических средств. Надежность. Влияние надежности на показатели технологических свойств мобильных энергетических средств.

Автоматизация мобильных энергетических средств. Догрузка ведущих колес, регулирование глубины хода рабочего органа (высоты среза), переключение передач, включение дополнительного ведущего моста. Автоматическое регулирование направления движения МТА.

Повышение энергетических и агротехнических свойств тракторов. Влияние характеристик двигателя, трансмиссии, ходовой системы, гидравлической навесной системы, условий труда тракториста на технологические свойства МЭС.

Эргономические требования к мобильным энергетическим средствам. Влияние эргономики на компоновку МЭС и рабочего места водителя.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основной целью самостоятельной работы студентов по дисциплине «Основы теории двигателей внутреннего сгорания, тракторов и автомобилей» является овладение знаниями основ теории двигателей внутреннего сгорания, тракторов и автомобилей, определяющих их эксплуатационно-технологические свойства; умениями выбирать тип тракторов и автомобилей с техническими и конструктивными параметрами, соответствующими технологическим требованиям и условиям эксплуатации.

Студент должен научиться осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, что позволит заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы в дальнейшем уметь непрерывно повышать свою квалификацию. Он должен освоить основные способы поиска и анализа информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий и уметь использовать полученные результаты.

Самостоятельная работа по дисциплине «Основы теории двигателей внутреннего сгорания, тракторов и автомобилей» организуется в соответствии с указаниями преподавателя, с использованием разработанного для этой дисциплины комплекса методического обеспечения.

В комплекс входят следующие учебно-методические материалы: интерактивные расчетные компьютерные программы «Тепловой расчет ДВС», Топливная экономичность автомобиля», «Расчет кинематики и динамики ДВС»; «Тягово-динамический расчет автомобиля», «Тяговый расчет трактора».

Самостоятельная работа обучающегося организуется в следующих видах:

- самостоятельная работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе литературы и электронных источников информации по изучаемой теме;
- самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям и защите отчета

при работе в интерактивных расчетных компьютерных программ «Тепловой расчет ДВС», «Топливная экономичность автомобиля», «Расчет кинематики и динамики ДВС»; «Тягово-динамический расчет автомобиля», «Тяговый расчет трактора» (согласно заданию);

– самостоятельная работа в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде MOODLE.

– самостоятельная работа по подготовке к зачету.

– самостоятельная работа по выполнению курсового проекта;

– самостоятельная работа по подготовке к экзамену.

Контроль выполнения самостоятельной работы осуществляется с использованием интерактивных компьютерных программ.

Итоговым контролем по лабораторной работе является защита отчета, которая проводится с использованием интерактивных компьютерных программ.

Итоговым контролем по дисциплине в первом семестре ее изучения является зачет.

Итоговым контролем по выполнению курсового проекта является его защита перед комиссией, организованной на кафедре.

Итоговым контролем по дисциплине в целом является экзамен.

Теоретический материал изучается по рекомендованной литературе и информационным ресурсам.

Подготовка к защите отчета по лабораторным работам ведется с использованием интерактивных расчетных компьютерных программ, материалов рекомендованной литературы и информационных ресурсов.

Подготовка к экзамену включает использование всех рекомендованных материалов.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлен в пункте 1 рабочей программы. Этапы формирования компетенций определяются учебным планом.

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

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	– основных способов поиска и анализа информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; – основ теории двигателей внутреннего сгорания, тракторов и автомобилей, определяющие их эксплуатационно-технологические свойства.	Отметка «зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов (с учетом баллов, набранных на промежуточной аттестации (зачете)). Отметка «не зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (с учетом баллов, набранных на промежуточной аттестации (зачете)).
Умения	– планировать, организовывать и контролировать свою деятельность; – самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения по-	Оценка «отлично» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 81 до 100 баллов (при условии, что при защите курсового проекта или на экзамене набрано не менее 10 баллов).

	<p>ставленных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – работать самостоятельно; – использовать результаты, полученные в результате обработки информации в своей деятельности; – осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования; – выбирать тип тракторов и автомобилей с техническими и конструктивными параметрами, соответствующими технологическим требованиям и условиям эксплуатации. 	<p>Оценка «хорошо» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 61 до 80 баллов (при условии, что при защите курсового проекта или на экзамене набрано не менее 10 баллов).</p> <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 60 баллов (при условии, что при защите курсового проекта или на экзамене набрано не менее 10 баллов).</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (при защите курсового проекта или на экзамене набрал менее 10 баллов).</p>
<p>Навыки:</p>	<ul style="list-style-type: none"> – самостоятельной работы. 	

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций, в пятом семестре происходит по двухбалльной шкале с отметками «зачтено» или «не зачтено».

Отметка «зачтено» выставляется, если студент, в основном, знает программный материал по дисциплине «Основы теории двигателей внутреннего сгорания, тракторов и автомобилей», достаточно грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей и нарушений логической последовательности, справляется с задачами, вопросами и другими видами применения полученных знаний.

Отметка «не зачтено» выставляется, если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, отметка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительной подготовки по соответствующей дисциплине.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций, при выполнении курсового проекта в шестом семестре происходит по четырехбалльной шкале с оценками: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, если в основном присутствуют следующие показатели: актуальность темы курсового проекта обоснована, содержание отвечает заданию (целям и задачам работы); проведен критический анализ литературы, используется собранный практический материал; инженерные и технологические расчеты выполнены на высоком уровне; подтверждена достоверность и обоснованность полученных результатов и выводов; материал изложен структурировано и логично; грамотно используются рисунки и таблицы; графическая часть курсового проекта отвечает требованиям ГОСТ и ЕСКД; при работе над курсовым проектом использовались современные средства телекоммуникаций, глобальные информационные ресурсы, прикладные программные продукты; студент способен активно принимать участие в научно-практической дискуссии по результатам выполненной работы, приводит убедительные аргументы, демонстрирует высокий уровень культуры общения с аудиторией.

Оценка «хорошо» выставляется, если в основном присутствуют все вышеуказанные показатели, соответствующие критериям для отметки «отлично», но материал проработан менее глубоко; при решении практических задач допущены неточности; ответы на дополнительные вопросы содержат несущественные ошибки, однако студент в процессе научно-практической дискуссии по результатам выполненной работы способен самостоятельно исправить ответ после наводящего вопроса.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если присутствуют основные из вышеуказанных показателей; соответствующие критериям для отметки «отлично», но имеются

существенные ошибки, не влияющие на достижение целей и основных задач курсового проекта; проявляется недостаточное умение применять теоретические знания при решении практических задач; в процессе научно-практической дискуссии по результатам выполненной работы студенту требуется помощь, путем наводящих вопросов и кратких разъяснений; наблюдается нарушение логики изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если отсутствуют основные из вышеуказанных показателей; соответствующие критериям для отметки «отлично»: содержание курсового проекта не отвечает заданию (целям и задачам работы); использована неадекватная, устаревшая, разрозненная литература; инженерные и технологические расчеты содержат грубые ошибки; материал изложен бессистемно, что не позволяет оценить результаты проведенной работы; качество иллюстративного материала низкое; студент не отвечает на вопросы, имеющие отношение к выполненной работе, испытывает сложности в общении с комиссией.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций, в шестом семестре на экзамене происходит по четырехбалльной шкале с оценками: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал по дисциплине, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материалы рекомендованной литературы, правильно обосновывает принятое решение.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительной подготовки по соответствующей дисциплине.

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности по дисциплине осуществляется при помощи следующих средств.

I. Лабораторные работы (выполнение лабораторных работ и защита отчета по выполненным лабораторным работам).

Тематика лабораторных работ.

1. Рабочие циклы двигателей.
2. Механизмы и системы двигателя.
3. Регулирование двигателей.
4. Кинематика и динамика двигателя.
5. Работа тракторных и автомобильных движителей.
6. Тяговый и энергетический баланс трактора и автомобиля.
7. Тяговая динамика трактора и автомобиля. Тормозная динамика автомобиля.
8. Топливная экономичность.

Лабораторные работы включены в интерактивные расчетные компьютерные программы «Тепловой расчет ДВС», «Топливная экономичность автомобиля», «Расчет кинема-

тики и динамики ДВС»; «Тягово-динамический расчет автомобиля», «Тяговый расчет трактора».

II. Курсовое проектирование (выполнение и защита курсового проекта).

Тематика курсового проекта предусматривает тягово-динамический расчет автомобиля и тяговый расчет трактора выполняемыми каждым студентом по индивидуальным заданиям.

Выполнение курсового проекта осуществляется с использованием соответствующих интерактивных расчетных компьютерных программ «Тягово-динамический расчет автомобиля», «Тяговый расчет трактора», «Топливная экономичность автомобиля». Порядок и полный комплект указаний по выполнению курсового проекта имеется в соответствующих компьютерных программах.

Примеры индивидуальных заданий на курсовое проектирование.

Выполнить:

1. Тяговый расчет трактора по данным:

- а) класс тяги – 1,4;
- б) тип движителя, колесная формула – 4 х 2;
- в) число основных передач – 5;
- г) почвенный фон – стерня.

2. Тягово-динамический расчет автомобиля по данным:

- а) тип автомобиля – грузовой;
- б) грузоподъемность – 5000 кг;
- в) колесная формула – 4 х 2;
- г) число передач – 5;
- д) максимальная скорость – 25 м/с (90 км/час).

3. Топливно-экономический расчет автомобиля по результатам тягово-динамического расчета автомобиля.

Выполнить:

1. Тяговый расчет трактора по данным:

- а) класс тяги – 2,0;
- б) тип движителя – гусеничный;
- в) число основных передач – 5;
- г) почвенный фон – стерня.

2. Тягово-динамический расчет автомобиля по данным:

- а) тип автомобиля – легковой;
- б) грузоподъемность – 450 кг;
- в) колесная формула – 4 х 2;
- г) число передач – 4;
- д) максимальная скорость – 40 м/с (145 км/час).

3. Топливно-экономический расчет автомобиля по результатам тягово-динамического расчета автомобиля.

III. Промежуточной аттестации (сдача экзамена).

Вопросы на экзамене

- 1. Принципы работы дизельных двигателей и двигателей с искровым зажиганием.
- 2. Действительные процессы в двигателях внутреннего сгорания. Сравнение дизельных двигателей и двигателей с искровым зажиганием.
- 3. Работа многоцилиндрового двигателя.
- 4. Смесеобразование в двигателе с искровым зажиганием и понятия о составе смеси.
- 5. Смесеобразования в дизелях. Формы и типы камер сгорания дизеля.
- 6. Воздухоочистители. Впускной и выпускной трубопроводы. Глушитель.
- 7. Наддув двигателей.
- 8. Режимы работы автотракторных двигателей и основные эксплуатационные требования к ним.
- 9. Действительные процессы в двигателях. Индикаторные диаграммы.

10. Процесс сгорания в карбюраторных двигателях и дизелях.
11. Индикаторные и эффективные показатели работы двигателя. Тепловой баланс.
12. Токсичность двигателей. Состав отработавших газов. Нормирование дымности и токсичности.
13. Понятие об устойчивости двигателя. Фактор устойчивости. Типы регуляторов.
14. Характеристики и показатели регуляторов. Влияние изменения в процессе эксплуатации характеристик топливного насоса и регулятора на показатели работы двигателя.
15. Характеристики двигателей.
16. Кинематика и динамика КШМ. Силы, действующие в двигателе.
17. Опрокидывающий момент. Уравновешенность двигателя.
18. Качение колеса. Коэффициент сопротивления качению. Сцепление, буксование
19. Работа гусеничного движителя. Силы, действующие в гусенице.
20. Способы поворота гусеничных тракторов. Конструкция и работа механизмов поворота.
21. Качение колеса. Работа ведущего колеса.
22. Внешние силы, действующие на трактор. Тяговый баланс колесной машины.
23. Баланс мощности колесной машины.
24. Тяговый и мощностной баланс гусеничного трактора.
25. Нормальные реакции почвы на колеса трактора
26. Динамический фактор и динамическая характеристика.
27. Определение передаточных чисел главной передачи и коробки передач. Выбор структуры скоростного ряда.
28. Показатели торможения. Виды торможения. Уравнение движения машины при торможении.
29. Диаграмма торможения. Тормозной путь. Блокировка колес.
30. Проходимость. Геометрические, опорно-сцепные, опорно-тяговые и агротехнические факторы, влияющие на проходимость.
31. Плавность хода.
32. Топливная экономичность. Показатель топливной экономичности. Расчет расхода топлива.
33. Управляемость трактора и автомобиля Кинематика поворота. Влияние боковой упругости шин на управляемость. Стабилизация управляемых колес.
34. Мобильные энергетические средства. Понятие, классификация. Типоразмерный ряд и типаж тракторов. Технологические требования к трактору в составе МТА.
35. Технологические свойств мобильных энергетических средств. Надежность. Эргономика.
36. Автоматизация мобильных энергетических средств.
37. Испытания по определению показателей технологических свойств мобильных энергетических средств.

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

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине «Основы теории двигателей внутреннего сгорания, тракторов и автомобилей», предлагается взять за основу вариант БРС, соответствующий практико-ориентированной дисциплине, имеющей достаточное количество лабораторных работ (50%), но, в то же время, и развитой лекционный курс.

Баллы, набранные студентом в течение семестра, складываются в зависимости от выполнения лабораторных работ. Так как лабораторные работы различаются по сложности, то в качестве критерия определения баллов за лабораторную работу используется количество часов, выделяемых на каждую тему.

Баллы, набранные студентом в течение первого семестра изучения дисциплины, складываются следующим образом: успешная защита лб. №1 – 27 баллов, лб. №2 – 18 баллов, лб.

Основы теории двигателей внутреннего сгорания, тракторов и автомобилей			Б1.В.12
№3 – 26 баллов, лб. №4 – 9 баллов. Таким образом, за полное выполнение всех лабораторных работ студент получит 80 баллов. За успешное прохождение промежуточной аттестации (зачета) студент может получить 20 баллов.			
Баллы, набранные студентом в течение семестра	Баллы за промежуточную аттестацию (зачет)	Общая сумма баллов за дисциплину в семестр	Отметка на зачете
41 – 80	0 – 20	41 – 100	Зачтено
0 – 20	0 – 20	0 – 40	Не зачтено
<p>Баллы, набранные студентом в течение второго семестра изучения дисциплины, складываются следующим образом: успешная защита лб. №5 – 22 балла, лб. №6 – 24 балла, лб. №7 – 24 балла, лб. №8 – 10 баллов. Таким образом, за полное выполнение всех лабораторных работ студент получит 80 баллов. За успешное прохождение промежуточной аттестации (экзамена) студент может получить 20 баллов. Если на экзамене набрано менее 10 баллов, то, в независимости от количества баллов, набранных студентом в течение семестра, выставляется оценка «неудовлетворительно».</p>			
Баллы, набранные студентом в течение семестра	Баллы за промежуточную аттестацию (экзамен)	Общая сумма баллов за дисциплину в семестр	Оценка на экзамене
11 – 80	0 – 20	81 – 100	Отлично
	0 – 20	61 – 80	Хорошо
	0 – 20	41 – 60	Удовлетворительно
0 – 20	0 – 20	0 – 40	Неудовлетворительно
<p>Для оценки курсовых работ студентов предлагается взять за основу аналогичный предыдущему вариант БРС. Если на защите курсового проекта набрано менее 10 баллов, то, в независимости от количества баллов, набранных студентом в течение семестра, выставляется оценка «неудовлетворительно» (см. п. 6.2).</p>			
Баллы, набранные студентом в течение семестра	Баллы за промежуточную аттестацию (зачет с оценкой)	Общая сумма баллов за дисциплину в семестр	Оценка на зачете с оценкой
11 – 80	0 – 20	81 – 100	Отлично
	0 – 20	61 – 80	Хорошо
	0 – 20	41 – 60	Удовлетворительно
0 – 20	0 – 20	0 – 40	Неудовлетворительно
<p>Студент, пропустивший занятие, имеет право отчитаться по пропущенным темам.</p>			
<p>7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</p> <p>7.1. Основная литература</p>			
<p>1. Суркин, В.И. Основы теории и расчёта автотракторных двигателей [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 297 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=12943 (при наличии проблем с работой ссылки, вставить в адресную строку браузера в личном кабинете) — Загл. с экрана.</p>			
<p>2. Поливаев, О.И. Теория трактора и автомобиля. [Электронный ресурс] / О.И. Поливаев, В.П. Гребнев, А.В. Ворохобин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 232 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72994 (при наличии проблем с работой ссылки, вставить в адресную строку браузера в личном кабинете) — Загл. с экрана.</p>			
Тула			Страница 13 из 20

7.2. Дополнительная литература

1. Кобозев, А.К. Тракторы и автомобили: теория ДВС : курс лекций для студентов 3 курса фак. механизации сел. хоз-ва по направлению 190800.62 - Агроинженерия [Электронный ресурс] : / А.К. Кобозев, И.И. Швецов. — Электрон. дан. — Ставрополь : СтГАУ (Ставропольский государственный аграрный университет), 2014. — 189 с. — Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/314321> — Загл. с экрана. Работает в Firefox.

2. Ефимов, М.А. Основы теории двигателей внутреннего сгорания и трактора : учебник / М.А. Ефимов .— Орёл : Изд-во Орел ГАУ, 2015 .— 433 с. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/336211> (при наличии проблем с работой ссылки, вставить в адресную строку браузера в личном кабинете) — Загл. с экрана. Работает в Firefox.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Системы современного автомобиля. [Электронный ресурс] — Электрон. дан.: — Режим доступа: <http://systemsauto.ru/> — Загл. с экрана.

2. Тракторы. [Электронный ресурс] — Электрон. дан.: — Режим доступа: <http://www.ya-fermer.ru/content/traktory> — Загл. с экрана.

3. Общее устройство тракторов и автомобилей [Электронный ресурс] — Студопедия. Электрон. дан.: — Режим доступа: http://studopedia.su/14_68851_traktori-i-avtomobili.html — Загл. с экрана.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение студентами дисциплины «Основы теории двигателей внутреннего сгорания, тракторов и автомобилей» рассчитано на два семестра. Предусмотрено проведение лекционных и лабораторных занятий, защита курсового проекта.

Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям.

В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных материалов, освещение главнейших проблем по изучаемой дисциплине.

Весь теоретический материал по дисциплине в компактной форме отражен в конспекте лекций. Используя конспект лекций, студент может получить достаточно информации для понимания изучаемой дисциплины.

Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к лабораторным занятиям, в ходе самостоятельной работы, при выполнении курсового проекта, при подготовке к экзамену.

Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям и защите отчета.

Лабораторные работы одна из форм учебных занятий, направленная на обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин.

Лабораторные работы по дисциплине «Основы теории двигателей внутреннего сгорания, тракторов и автомобилей» построены на использовании интерактивных расчетных компьютерных программ «Тепловой расчет ДВС», «Топливная экономичность автомобиля», «Расчет кинематики и динамики ДВС»; «Тягово-динамический расчет автомобиля», «Тяговый расчет трактора». Конкретная программа и индивидуальное задание определяется преподавателем.

При подготовке к выполнению лабораторных работ и к защите отчета необходимо прочитать конспект лекций, а также различные источники, рекомендованные преподавателем по изучаемой теме.

Перед выполнением лабораторной работы необходимо ознакомиться с порядком ее выполнения. Неясные моменты выяснить у преподавателя.

При подготовке к защите отчета надо тщательно проработать весь материал лабораторной работы.

Рекомендации по подготовке к выполнению и защите курсового проекта.

Основными задачами курсового проектирования являются: овладение обучающимися современными методами и технологиями поиска, обработки и использования информации; систематизация, закрепление и расширение знаний, выработка умений и навыков по дисциплине; формирование и развитие у обучающихся способности самостоятельного решения учебно-профессиональных задач; практического применения полученных за время обучения студентом знаний путем самостоятельного выполнения работы на заданную тему.

Тематика курсового проектирования соответствует задачам изучения дисциплины «Основы теории двигателей внутреннего сгорания, тракторов и автомобилей», требованиям, предусмотренным в ФГОС ВО, ОПОП, РПД и ориентирована на будущую профессиональную деятельность выпускника. Тематика курсового проекта предусматривает тягово-динамический расчет автомобиля и тяговый расчет трактора выполняемыми каждым студентом по индивидуальным заданиям.

Выполнение курсового проекта осуществляется с использованием соответствующих интерактивных расчетных компьютерных программ. Порядок и полный комплект указаний по выполнению курсового проекта имеется в программах. Неясные моменты выяснить у преподавателя.

Итоговым контролем по выполнению курсового проекта является его защита перед комиссией, организованной на кафедре.

Рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации (экзамену).

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится для комплексной и объективной проверки уровня сформированности компетенций, оценки результатов обучения и соответствия персональных достижений студента требованиям соответствующей ОПОП.

При подготовке к промежуточной аттестации (экзамену) необходимо ознакомиться с соответствующими вопросами. Прочитать конспект лекций и различные источники, рекомендованные преподавателем. Уяснить ответы на вопросы к экзамену. Неясные моменты выяснить у преподавателя.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**Комплект лицензионного программного обеспечения**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian– Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
4. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г.
5. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
6. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в нии» <http://www.ict.edu.ru>.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина обеспечена специальными помещениями, представляющими собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Учебные помещения для проведения занятий лекционного типа оборудованы мультимедийным демонстративным оборудованием, для демонстрации учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Для проведения лабораторных занятий задействованы специализированные лаборатории, оснащенные соответствующим лабораторным оборудованием

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду ТГПУ им. Л.Н. Толстого.

12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести.

Знания основных способов поиска и анализа информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; основ теории двигателей внутреннего сгорания, тракторов и автомобилей, определяющие их эксплуатационно-технологические свойства.

Умения планировать, организовывать и контролировать свою деятельность; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения поставленных задач; работать самостоятельно; использовать результаты, полученные в результате обработки информации в своей деятельности; осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования; выбирать тип тракторов и автомобилей с техническими и конструктивными параметрами, соответствующими технологическим требованиям и условиям эксплуатации.

Навыки самостоятельной работы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Основы теории двигателей внутреннего сгорания, тракторов и автомобилей» относится к обязательным дисциплинам вариативной части основной профессиональной образовательной программы (Блок 1).

3. Объем дисциплины 6 зачетных единиц.

4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

5. Разработчики: к.т.н., доцент Потапов А.А., к.ф.-м.н., доцент Парамонов А.В.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Разработчики:

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность
Потапов Александр Александрович	К.т.н.	Доцент	Доцент кафедры агроинженерии и техносферной безопасности
Парамонов Андрей Викторович	К.ф.-м.н.	Доцент	Доцент кафедры агроинженерии и техносферной безопасности

**13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ****2016-2017 учебный год**

В рабочую программу дисциплины внесены изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 2 от 16 февраля 2017 г.

2017-2018 учебный год**Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
3. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

Обновлен состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 8 от 31 августа 2017 г.