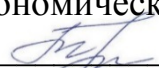


**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Председатель методической комиссии
агрономического факультета
 О.А. Ткачук
20 мая 2019 г.

Декан
агрономического факультета
 А.Н. Артюхин
20 мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТОЧНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

Направление подготовки
35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) программы
Агробизнес

Квалификация
«Бакалавр»

Форма обучения – очная, заочная

Пенза – 2019

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 июля 2017 г. № 699 с учетом профессионального стандарта «Агроном», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 09 июля 2018 г. № 454н.

Составитель рабочей программы:

канд. с.-х. наук, доцент



С.В. Богомазов

Рецензент:

доктор с.-х. наук, профессор



В.А. Гущина

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общего земледелия и землеустройства 13 мая 2019 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой:

канд. с.-х. наук, доцент



С.В. Богомазов

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии агрономического факультета 20 мая 2019 г., протокол № 11.

Председатель методической комиссии:

канд. с.-х. наук, доцент



О.А. Ткачук

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине «Точное земледелие» разработанную доцентом кафедры «Общее земледелие и землеустройство» С.В. Богомазовым для студентов агрономического факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия

В рецензируемой рабочей программе представлены учебно-методические материалы, необходимые для организации учебного процесса по дисциплине «Точное земледелие» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, направленность (профиль) программы Агробизнес.

Рабочая программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 июля 2017 г. № 699 с учётом требований профессионального стандарта «Агроном», утвержденного приказом Минтруда РФ от 09 июля 2018г. № 454н.

Программа содержит все структурные элементы, предусмотренные локальными нормативными актами ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Общее земледелие и землеустройство».

В целом рецензируемая рабочая программа удовлетворяет требованиям ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, направленность (профиль) программы Агробизнес и локальным нормативным актам ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, и может быть использована в учебном процессе.

Рецензент:
доктор с.-х. наук, профессор



В.А. Гущина

Выписка из протокола № 9
заседания кафедры общего земледелия и землеустройства
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ
от 13 мая 2019 г.

Присутствовали: Богомазов С.В. – зав. кафедрой, канд. с.-х. н., доцент, Дужников А.П. – канд. с.-х. наук, доцент, Долбилин А.В. – канд. с.-х. наук, доцент, Ефремова Е.В. – канд. с.-х. наук, доцент, Ткачук О.А. – канд. с.-х. наук, доцент, Лянденбургская А.В. – ст. преподаватель, Левин А.А. – ассистент, Баканова Л.С. – ст. лаборант.

Повестка дня

Вопрос 2. Рассмотрение и утверждение рабочей программы дисциплины «Точное земледелие» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, направленность (профиль) Агробизнес, квалификация выпускника – бакалавр.

Слушали: доцента Богомазова С.В., который представил на утверждение и согласование рабочую программу дисциплины «Точное земледелие», разработанную в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 июля 2017 г. № 699 с учётом требований профессионального стандарта «Агроном», утвержденного приказом Минтруда РФ от 09 июля 2018 № 454н.

Выступили: Ткачук О.А., которая отметила, что представленная рабочая программа составлена в соответствии с локальными нормативными актами ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ и основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программой бакалавриата Агрономия, направленность (профиль) Агробизнес.

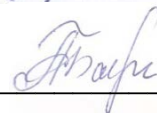
Постановили: утвердить рабочую программу дисциплины «Точное земледелие» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, направленность (профиль) Агробизнеса.

Зав. кафедрой



С.В. Богомазов

Секретарь



Л.С. Баканова

Выписка из протокола № 11
заседания методической комиссии агрономического факультета
от 20 мая 2019 г.

Присутствовали члены методической комиссии: О.А. Ткачук – председатель, члены комиссии: А.Н. Арефьев, А.В. Лянденбургская, Н.П. Чекаев, А.Ю. Кузнецов, С.В. Богомазов, В.А. Гущина, В.В. Кошеляев.

Повестка дня

Вопрос 2. Рассмотрение и утверждение рабочей программы дисциплины «Точное земледелие» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, направленность (профиль) Агробизнес, квалификация выпускника – бакалавр, разработанной на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 июля 2017 г. № 699 с учетом профессионального стандарта «Агроном», утвержденного приказом Минтруда РФ от 09 июля 2018 № 454н.

Слушали: Ткачук О.А., которая представила рабочую программу дисциплины «Точное земледелие», для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, направленность (профиль) Агробизнес, квалификация выпускника – бакалавр.

Постановили: утвердить рабочую программу дисциплины «Точное земледелие» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, направленность (профиль) Агробизнес, квалификация выпускника – бакалавр.

Председатель методической комиссии
агрономического факультета,
канд. с.-х. наук, доцент

 О.А. Ткачук

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Точное земледелие»

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	Фонд оценочных средств	6 «Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций» дополнить подразделами «Процедура и критерии оценки знаний и умений при текущем контроле успеваемости с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» и «Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме зачета, защиты курсовой работы, экзамена»	№ 8а от 8.04.2020 	№ 8а от 8.04.2020 	8.04.2020

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Точное земледелие»

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» с учетом изменения содержания сайтов			
2	9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине с учетом изменения содержания сайтов			
3	10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов			

№ 1 от
24.08.2020 г.



№ 11 от
25.08.2020 г.



1.09.2020

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Точное земледелие»

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза пред- седателя методиче- ской ко- миссии	С какой даты вво- дятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине с учетом изменения содержания сайтов	05.07.2021 № 11 	30.08.2021, № 9 	01.09.2021
2	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	05.07.2021 № 11 	30.08.2021, № 9 	01.09.2021
3	Фонд оценочных средств	Экспертное заключение профильного специалиста	05.07.2021 № 11 	30.08.2021, № 9 	01.09.2021

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Точное земледелие»

№ п/п	Раздел	Изменения и дополне- ния	Дата, № про- токола, виза зав. кафед- рой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вво- дятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция табли- цы 9.2.1 – Перечень ре- сурсов информационно- телекоммуникационной сети «Интернет»	29.08.2022 № 1 	29.08.2022 № 7 	01.09.2022
2	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция табли- цы 9.2.2 – Перечень ин- формационных техно- логий (перечень совре- менных профессио- нальных баз данных и информационных спра- вочных систем), ис- пользуемых при осу- ществлении образова- тельного процесса по дисциплине с учетом изменения содержания сайтов	29.08.2022 № 1 	29.08.2022 № 7 	01.09.2022

1 Цель и задачи дисциплины

1 Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся навыков применения современного оборудования и информационных технологий в производстве сельскохозяйственной продукции.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление с технологиями точного земледелия;
- изучение сельскохозяйственных машин для технологий точного земледелия;
- знакомство с новейшим лабораторным оборудованием, системами GPS, обеспечивающими выполнение технологий точного земледелия;
- анализ экономической эффективности систем параллельного и автоматизированного вождения;
- формирование практических навыков работы с ГИС-технологиями.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Точное земледелие» направлена на формирование профессиональных компетенций, самостоятельно определённых Университетом (ПКС):

- способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности (ПКС-2).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Точное земледелие», оцениваются при помощи оценочных средств, приведенных в таблице 2.1.

В результате изучения дисциплины «Точное земледелие» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 июля 2018 года N 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 года, регистрационный N 51709):

Обобщенная трудовая функция – «Организация производства продукции растениеводства» (Код В).

Трудовая функция – «Разработка системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства» (Код В/01.6).

Трудовые действия:

Сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Пользоваться материалами почвенных и агрохимических исследований, прогнозами развития вредителей и болезней, справочными материалами для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Устанавливать соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур (сортов сельскохозяйственных культур) при их размещении на территории землепользования.

Таблица 2.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине «Точное земледелие», индикаторы достижения компетенций ПКС-2 перечень оценочных средств

№ пп	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	ИД-1 _{ПКС-2}	Решает задачи, связанные с выбором способов использования и распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности, и осуществляет распоряжение такими правами, включая введение таких прав в гражданский оборот	35(ИД-1 _{ПКС-2})	знать: технологии точного земледелия; программное обеспечение ГИС-технологий	Тестирование Зачет
			У5(ИД-1 _{ПКС-2})	уметь: определять комплексы машин и орудий, использовать ГИС-технологии.	
			В5(ИД-1 _{ПКС-2})	владеть: методами системы мониторинга урожайности; технологиями переменного внесения агрохимикатов и пестицидов.	

3 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Точное земледелие» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.В.11.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Точное земледелие», являются: «Агрометеорология», «Земледелие», «Агрохимия», «Системы земледелия», «Химические средства защиты удобрений». «Точное земледелие» является предшествующей для изучения следующих дисциплин: «Цифровые технологии в АПК», «Планирование урожая сельскохозяйственных культур», «Коммерческие культуры».

4 Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 ч. или 3 зачетные единицы. Форма промежуточной аттестации – зачет.

Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины «Точное земледелие» по формам и видам учебной работы

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч / з. е.	
			очная форма обучения (7 семестр)	заочная форма обучения (4 курс, 1 сессия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	49/1,36	12,8/0,35
1.1	Лекции	Лек	16/0,44	4/0,11
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	32/0,89	8/0,22
1.3	Лабораторные работы	Лаб	-	-
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,02	0,6/0,016
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	0,2/0,005	0,2/0,005
1.7	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	-	-
1.8	Сдача экзамена	КЭ	-	-
2	Общий объем самостоятельной работы		59/1,64	95,2/2,64
2.1	Самостоятельная работа	СР	59/1,64	95,2/2,64
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	-	
	Всего	По плану	108/3	108/3

5 Содержание дисциплины

5.1 Наименование разделов и их содержание

Таблица 5.1 – Наименование разделов и их содержание

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
1	Научно-технические основы точного земледелия	Сберегающее земледелие: современные направления, критерии, опыт применения, сущность комплексного подхода во внедрении. Экономические аспекты применения технологий точного земледелия на сельскохозяйственных предприятиях. Переходный период во внедрении ресурсосберегающих агротехнологий. Глобальные системы и техника геопозиционирования. Точность определения местонахождения. Географические информационные системы	35 (ИД-1 _{ПКС-2}) У5 (ИД-1 _{ПКС-2}) В5 (ИД-1 _{ПКС-2})
2	Реализация технологий точного земледелия	Картирование полей для целей точного земледелия (картирование контуров полей, картирование агрохимического состояния, картирование урожайности). Система удобрения в современных технологиях возделывания. Дифференцированное внесение удобрений. Особенности использования GPS\GLONASS в сельском хозяйстве. Значение и цели точного сельского хозяйства. Применение инструментария ГИС-технологий для построения тематических карт сельскохозяйственных угодий.	35(ИД-1 _{ПКС-2}) У5 (ИД-1 _{ПКС-2}) В5 (ИД-1 _{ПКС-2})

5.2 Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов и формы обучения

Таблица 5.2.1 – Наименование тем лекций и их объема в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очная форма)

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	1	Глобальные навигационные спутниковые системы	1. Возникновение и развитие координатного земледелия 2. Принципы построения глобальных навигационных спутниковых систем 3. Дифференциальный режим работы глобальных навигационных спутниковых систем 4. Фазовые измерения в глобальных навигационных спутниковых системах 5. Комплексная обработка измерений от глобальных навигационных спутниковых систем и инерциальных датчиков. Области применения навигационной аппаратуры потребителей	2
2	1	Беспилотные летательные аппараты	1. Классификация беспилотных летательных аппаратов. Управление беспилотными летательными аппаратами. 2. Беспилотная авиационная система. 3. Применение беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве	2
3	1	Системы параллельного и автоматического вождения сельскохозяйственной техники	1. Системы параллельного вождения 2. Системы автоматического вождения 3. Испытания систем параллельного и автоматического вождения	2
4	2	Картографирование в координатном земледелии	1. Геоинформационные системы в сельском хозяйстве 2. Электронные карты полей. 3. Структура электронных карт. 4. Технологии создания электронных карт 5. Картографирование плодородия почв 6. Определение сопротивления пенетрации 7. Оценка электропроводности и теплопроводности почвы 8. Картографирование урожайности.	2
5	2	Индексы растительности. Оптические датчики	1. Дистанционные и наземные методы измерения индекса NDVI 2. Оптические датчики для координатного земледелия 3. Пространственно-временная оценка NDVI в координатном земледелии	2

6	2	Дифференцированное внесение удобрений и средств защиты растений	1. Режим дифференцированного внесения offline 2. Дифференцированное внесение в режиме реального времени (режим online) 3. Оборудование для дифференцированного внесения	2
7	2	Перспективы развития точного сельского хозяйства	1. Цифровая экономика 2. Использование элементов точного сельского хозяйства в России 3. Сельскохозяйственное производство в Европейском союзе 4. Точное сельское хозяйство в ЕС	2
8	2	Экономические и экологические аспекты технологий точного сельского хозяйства	1. Экономические аспекты технологий точного земледелия 2. Экологические аспекты технологий точного земледелия	2
Итого				16

Таблица 5.2.2 – Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	2	Дифференцированное внесение удобрений и средств защиты растений	1. Режим дифференцированного внесения offline 2. Дифференцированное внесение в режиме реального времени (режим online) 3. Оборудование для дифференцированного внесения	2
2	2	Картографирование в координатном земледелии	1. Геоинформационные системы в сельском хозяйстве 2. Электронные карты полей. 3. Структура электронных карт. 4. Технологии создания электронных карт 5. Картографирование плодородия почв 6. Определение сопротивления пенетрации 7. Оценка электропроводности и теплопроводности почвы 8. Картографирование урожайности.	2
Итого				4

5.3 Наименование тем практических (лабораторных) занятий, их объем в часах и содержание (с указанием формы обучения)

Таблица 5.3.1 – Наименование тем лабораторных занятий, их объем в часах и содержание (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема занятия	Время, ч
1	1	Дистанционное зондирование земли Методы и средства дистанционного зондирования в сельском хозяйстве Рынок беспилотных авиационных систем Применение беспилотных авиационных систем в сельском хозяйстве Дистанционное зондирование Земли и мониторинг Альтернативное применение беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве	2
2	2	Определение границ полей и локальный отбор проб в системе координат Электронные карты полей	2
3	2	Агрохимические обследования и законодательная база Методика проведения комплексного агрохимического обследования почв сельскохозяйственных угодий	2
4	2	Подготовка к агрохимическому обследованию почв Отбор почвенных проб и их химический анализ Составление почвенно-агрохимического паспорта поля Автоматизация аналитической оценки агрохимических данных	2
5	2	Разбивка поля на элементарные участки Построение маршрута отбора проб почв с привязкой к координатам участка Отбор почвенных проб	4
6	2	Программное обеспечение Анализ проб почвы в лаборатории Обработка результатов анализа почв	2
7	2	Использование сенсорных датчиков в точном земледелии Основы применения сенсоров Датчики для определения свойств почвы Датчики для измерения свойств растений и травосто-	2

		ев	
8	2	Мониторинг сельхозугодий и полевых работ Методы и технические средства мониторинга сельхозугодий и полевых работ Составление карт урожайности Системы мониторинга урожайности специальных сельскохозяйственных культур	4
9	2	Прогнозирование и программирование урожайности сельскохозяйственных культур Организация производственных процессов, направленная на получение программируемой урожайности Методы прогнозирования и программирования урожая Информационно-аналитические модули оценки потенциальной урожайности и рациональных доз удобрений Точное земледелие как информационный элемент прогнозирования урожая	4
10	2	Программное обеспечение для контроля и управления производством Классификация специального программного обеспечения Описание пакетов специального программного обеспечения. Программный комплекс «ГЛОНАССсофт»	4
11	2	Робототехника Роботизированные системы в сельском хозяйстве Роботизированные тракторы Роботизированные системы и платформы	4
Итого			32

Таблица 5.3.2 – Наименование тем практических занятий, их объем в часах и содержание (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема занятия, семинара	Время, ч
1	2	Подготовка к агрохимическому обследованию почв Отбор почвенных проб и их химический анализ Составление почвенно-агрохимического паспорта поля Автоматизация аналитической оценки агрохимических данных	2
2	2	Разбивка поля на элементарные участки Построение маршрута отбора проб почв с привязкой к координатам участка Отбор почвенных проб	2
3	2	Программное обеспечение Анализ проб почвы в лаборатории Обработка результатов анализа почв	2
4	2	Использование сенсорных датчиков в точном земледелии Основы применения сенсоров Датчики для определения свойств почвы Датчики для измерения свойств растений и травостоев	2
Итого			8

Таблица 5.4.1 – Распределение трудоемкости самостоятельной работы по видам работ (очная форма обучения)

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Подготовка к выполнению практических работ и их защита	25
2	Самостоятельное изучение отдельных вопросов	24
3	Подготовка к тестам	10
	Итого	59,0

Таблица 5.4.2 – Распределение трудоемкости самостоятельной работы (по видам работ) (заочная форма обучения)

№ п/п	Виды работы	Время, ч
1	Проработка лекционного материала	10
2	Подготовка к практическим занятиям	44
3	Проработка теоретического материала, не рассматриваемого на лекционных занятиях	24
4	Подготовка к зачету	17,2
	Итого	95,2

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Таблица 6.1.1 – Тема, задания и вопросы для самостоятельного изучения (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч.	Рекомендуемая литература
1	2	Дистанционное зондирование Земли Общие сведения Электромагнитное излучение Спектр электромагнитного излучения Взаимодействие излучения с атмосферой Взаимодействие излучения с объектом исследования Характеристики цифровых изображений Базовые сведения о фотограмметрии 35(ИД-1 _{ПКС-2}), У5(ИД-1 _{ПКС-2}), В5(ИД-1 _{ПКС-2})	6	Основная 1, дополнительная 1
2	2	Нормативно-правовая база в области беспилотных наземно-транспортных средств 35(ИД-1 _{ПКС-2}), У5(ИД-1 _{ПКС-2}), В5(ИД-1 _{ПКС-2})	6	Основная 1, дополнительная 1
3	2	Точное сельское хозяйство в ЕС 35(ИД-1 _{ПКС-2}), У5(ИД-1 _{ПКС-2}), В5(ИД-1 _{ПКС-2})	6	Основная 1, дополнительная 1
4	2	Патентный обзор в области точного сельского хозяйства, автоматизации и роботизации 35(ИД-1 _{ПКС-2}), У5(ИД-1 _{ПКС-2}), В5(ИД-1 _{ПКС-2})	6	Основная 1, дополнительная 1
Итого			24	

Таблица 6.1.2 – Тема, задания и вопросы для самостоятельного изучения (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч.	Рекомендуемая литература
1	2	Дистанционное зондирование Земли Общие сведения Электромагнитное излучение Спектр электромагнитного излучения Взаимодействие излучения с атмосферой Взаимодействие излучения с объектом исследования Характеристики цифровых изображений Базовые сведения о фотограмметрии 35(ИД-1 _{ПКС-2}), У5(ИД-1 _{ПКС-2}), В5(ИД-1 _{ПКС-2})	6	Основная1, дополнительная 1
2	2	Нормативно-правовая база в области беспилотных наземно-транспортных средств 35(ИД-1 _{ПКС-2}), У5(ИД-1 _{ПКС-2}), В5(ИД-1 _{ПКС-2})	6	Основная1, дополнительная 1
3	2	Точное сельское хозяйство в ЕС 35(ИД-1 _{ПКС-2}), У5(ИД-1 _{ПКС-2}), В5(ИД-1 _{ПКС-2})	6	Основная 1, дополнительная 1
4	2	Патентный обзор в области точного сельского хозяйства, автоматизации и роботизации 35(ИД-1 _{ПКС-2}), У5(ИД-1 _{ПКС-2}), В5(ИД-1 _{ПКС-2})	6	Основная 1, дополнительная 1
ИТОГО			24	

7 Образовательные технологии

Таблица 7.1 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (очная форма обучения)

№ раздела	Вид занятия (Лек, Пр Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	Лек	Глобальные навигационные спутниковые системы 35(ИД-1ПКС-2), У5(ИД-1ПКС-2), В5(ИД-1ПКС-2)	2
2	Лек	Беспилотные летательные аппараты 35(ИД-1ПКС-2), У5(ИД-1ПКС-2), В5(ИД-1ПКС-2)	2
2	Лек	Системы параллельного и автоматического вождения сельскохозяйственной техники 35(ИД-1ПКС-2), У5(ИД-1ПКС-2), В5(ИД-1ПКС-2)	2
2	Лек	Картографирование в координатном земледелии 35(ИД-1ПКС-2), У5(ИД-1ПКС-2), В5(ИД-1ПКС-2)	2
2	Лек	Индексы растительности. оптические датчики 35(ИД-1ПКС-2), У5(ИД-1ПКС-2), В5(ИД-1ПКС-2)	2
2	Лек	Дифференцированное внесение удобрений и средств защиты растений 35(ИД-1ПКС-2), У5(ИД-1ПКС-2), В5(ИД-1ПКС-2)	2
2	Лек	Перспективы развития точного сельского хозяйства 35(ИД-1ПКС-2), У5(ИД-1ПКС-2), В5(ИД-1ПКС-2)	2
2	Лек	Экономические и экологические аспекты технологий точного сельского хозяйства 35(ИД-1ПКС-2), У5(ИД-1ПКС-2), В5(ИД-1ПКС-2)	2
2	Лек	Глобальные навигационные спутниковые системы 35(ИД-1ПКС-2), У5(ИД-1ПКС-2), В5(ИД-1ПКС-2)	2
Итого			16

8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Полный комплект материалов, входящих в данный раздел представлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

9.1.1 Основная литература по дисциплине

Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине

№	Наименование	Количество, экз.	
		Всего	В расчете на 100 обучающихся
1	Технологии, машины и оборудование для координатного (точного) земледелия: учеб. / В.И. Балабанов, В.Ф. Федоренко и др. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 240 с.: ил. https://www.timacad.ru/uploads/files/20191118/1574091644_uchebnik_2016.pdf	-	-

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине

№	Наименование	Количество, экз.	
		Всего	В расчете на 100 обучающихся
1	Точное сельское хозяйство: Учебник для ВО, 1-е изд. Труфляк Е. В., Курченко Н. Ю., Тенеков А. А. [и др.] Лань, 2020. - 512 с. https://agroxxi-shop.ru/books/mehanizacija/tochnoe-selskoe-hozyajstvo-uchebnik-dlya-vo-1-e-izd	-	-

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Федеральный центр информационно-образовательный ресурсов // Электронный ресурс / http://fcior.edu.ru/	свободный
2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам // Электронный ресурс / http://window.edu.ru/	свободный
3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс http://e.lanbook.com/	По договору
4	Информационно-коммуникационные технологии в образовании // Электронный ресурс / http://ict.edu.ru/	свободный

Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (01.09.2020 г.)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронно-библиотечная система «AgriLib» // Электронный ресурс / http://ebs.rgazu.ru/	По Лицензионному договору с 05.06.2014 г.
2	Электронно-библиотечная система «Znanium.com» // Электронный ресурс / http://znanium.com/	По договорам с 2016 г.
3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс / http://e.lanbook.com/	По договорам с 2012 г.; По договору на Сетевую электронную библиотеку аграрных вузов от 25.11.2019 г.
4	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» Адрес сайта: www.rucont.ru	По договорам с 2011 г.
6	Электронные ресурсы Федерального государственное бюджетное научное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) Адрес сайта: www.cnshb.ru www.цнсхб.рф	Ежегодно по договорам
7	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Адрес доступа: www.elibrary.ru	По Лицензионному соглашению №13642 с 2013 г. По договорам на подписку журналов
8	Polpred.com Адрес сайта: www.polpred.com	По Лицензионному соглашению с 2014 г.
9	Национальная Электронная Библиотека Адрес сайта: http://нэб.рф	По договорам с 2015 г.
10	Университетская информационная система Россия (УИС РОССИЯ) Адрес сайта: www.uisrussia.msu.ru	По Гарантийному письму с 2014 г..
11	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» Адрес сайта: cyberleninka.ru	Открытый ресурс
12	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Адрес сайта: window.edu.ru	Открытый ресурс
13	Образовательный видеопортал Univertv.ru Адрес сайта: univertv.ru	Открытый ресурс
15	КОНСУЛЬТАНТ+	Ежегодно по договору

Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (01.09.2021 г.)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Федеральная служба государственной статистики (https://rosstat.gov.ru/) - сторонняя	Доступ свободный
2	Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области (https://pnz.gks.ru/) - сторонняя	Доступ свободный
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Адрес доступа: www.elibrary.ru	По Лицензионному соглашению №13642 с 2013 г. Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей. Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
4	Национальная электронная библиотека (https://rusneb.ru) - сторонняя	В электронном читальном зале НБ (ауд. 5202)
5	КОНСУЛЬТАНТ+	В читальных залах университета (ауд. 1237, 5202) без пароля
6	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	Договор №02-ЭДД/2021 от 25 февраля 2021 г.
7	Электронное издательство ЮРАЙТ	Договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № 779 от 01 февраля 2019 г.
8	ЭБС ЛАНЬ	Договор №НВ28/10-2019 от 25 ноября 2019 г.

Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (01.09.2022 г.)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	<i>Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ в рамках Сводного каталога библиотек АПК (www.cnsb.ru) – собственная генерация</i>	Договор № 03-НТС/2022 с Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» на оказание услуг по созданию и ведению автоматизированной системы «Сводный каталог библиотек НИУ АПК» от 14 марта 2022 г. ИНН/КПП 7708047418/770801001 до 31 декабря 2022 г. Договор № 04-УТ/2022 с Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» на оказание услуги по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам от 14 марта 2022 г. ИНН/КПП 7708047418/770801001 до 31 декабря 2022 г.
2	<i>Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (http://e.lanbook.com) – сторонняя</i>	Договор №НВ28/10-2019 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» на оказание услуг по размещению произведений Пензенского ГАУ в Сетевую электронную библиотеку аграрных вузов от 25 ноября 2019 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001 до 31 декабря 2023 г.
3	<i>Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» (https://lib.rucont.ru/search) – сторонняя</i>	Договор №3108/22-21 с ООО «Центральный коллектор библиотек БИБКОМ» на предоставление доступа к ресурсам ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» от 24 сентября 2021 г. ИНН/КПП 7731318722/772301001 до 24 сентября 2022 г.
4	<i>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://elibrary.ru) – сторонняя</i>	Лицензионное соглашение № 13642 с оператором сетевого сайта проекта eLIBRARY.RU ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА от 27 марта 2013 г. ИНН/КПП 7729367112/772901001 бессрочное

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ Электронные учебные, научные и периодические издания университета по основным профессиональным образовательным программам высшего и среднего профессионального образования, реализуемым в университете	https://www.rucont.ru/collections/72?isb2b=true Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
2	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ в рамках Сводного каталога библиотек АПК	www.cnsb.ru Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет
3	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ»	http://e.lanbook.com Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
4	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»	www.rucont.ru Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
5	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM	http://znanium.com/ С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Номер Абонента 25751
6	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» База данных журналов по различным научным темам	www.cyberleninka.ru Доступ свободный
7	Единый электронный каталог Российской государственной библиотеки	www.rsl.ru Доступ свободный

	Библиографическая база данных	
8	Электронно-библиотечная система «IPRbooks»	www.iprbookshop.ru Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
9	Информационный ресурс "Официальная статистика" по Пензенской области - официальный сайт территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области	http://pnz.gks.ru http://pnz.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/pnz/ru/statistics/ информация в свободном доступе помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал аудитория № 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал научных работников; специальная библиотека
10	Информационный ресурс "Официальная статистика" - официальный сайт Федеральной службы государственной статистики	http://www.gks.ru http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/ информация в свободном доступе помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал аудитория № 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал научных работников; специальная библиотека

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (01.09.2020 г.)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ– собственная генерация Электронные учебные, научные и периодические издания университета по основным профессиональным образовательным программам высшего и среднего профессионального образования, реализуемым в университете	https://lib.rucont.ru/collection/72 Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
2	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ в рамках Сводного каталога библиотек АПК – собственная генерация Объем записей – около 27 тыс. Объем документов Сводного каталога – 478220 Объем записей Сводного каталога – 234658	www.cnsb.ru Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет
3	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (http://e.lanbook.com) – сторонняя Коллекции: - Ветеринария и сельское хозяйство – Издательство Лань - Биология – Издательство Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова - Журналы (более 700 названий) - Пользовательские коллекции, сформированные по заявкам кафедр университета - Сетевая электронная библиотека аграрных вузов - Сетевая электронная библиотека	http://e.lanbook.com Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
4	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руcont» - сторонняя - Электронная библиотека полнотек-	https://lib.rucont.ru/search Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или

	стовых документов Пензенского ГАУ - Пользовательские коллекции, сформированные по заявкам кафедр университета	индивидуальному аутентификатору (логин/пароль))
5	Электронно- библиотечная система «Agrilib»_- сторонняя Электронные научные и учебно-методические ресурсы сельскохозяйственного, агротехнологического и других смежных направлений, объединённые по тематическим и целевым признакам; система снабжена каталогом	www.ebs.rgazu.ru С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgsha1359 (вводить только один раз).
6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – сторонняя	http://elibrary.ru <u>Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.</u>

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (01.09.2021 г.)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (https://lib.rucont.ru/collection/72) – собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.
2	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ в рамках Сводного каталога библиотек АПК (www.cnsb.ru) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет
3	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (http://e.lanbook.com) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
4	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» (https://lib.rucont.ru/search) - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP:
5	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM (http://znanium.com/) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
6	Образовательная платформа «Юрайт» Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» (https://urait.ru/)	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
7	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://elibrary.ru) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (01.09.2022 г.)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (https://lib.rucont.ru/search) – собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP
2	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (http://e.lanbook.com) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
3	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»» (https://lib.rucont.ru/search) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP
4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://elibrary.ru) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов
5	Федеральная служба государственной статистики (https://rosstat.gov.ru/) – сторонняя	Доступ свободный
6	Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области (https://pnz.gks.ru/) – сторонняя	Доступ свободный

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Точное земледелие	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1375 «Учебная лаборатория по земледелию S&D SUCDEN ОАО «Студенецкий мукомольный завод»» «Учебный центр»	Специализированная мебель: парты, стул, стол однотумбовый, доска, столы лабораторные. Набор демонстрационного оборудования (стационарный): персональный компьютер, проектор, экран.	Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения: MS Windows 7 (46298560, 2009); MS Office 2010 (61403663, 2013).
		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1370	Специализированная мебель: стул, стол для заседаний, столы, стол однотумбовый, трибуна, доска. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)	
		<i>Помещение для самостоятельной работы</i> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Читальный зал сельскохозяйственного университета</i>	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стол однотумбовый,	Технические средства обучения, комплект лицензионного программного обеспечения: персональные компьютеры. • MS Windows 7 (46298560, 2009);

		заявленной, естественно-научной литературы и периодики, электронный читальный зал, читальный зал научных работников; специальная библиотека * Читальный зал с выходом в сеть Интернет	стулья, шкафы-витрины для выставок.	• MS Office 2010 (61403663, 2013); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный))*. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.
--	--	---	--	---

* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

** - свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины
(редакция от 01.09.2020 г.)

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Точное земледелие	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1375 «Учебная лаборатория по земледелию S&D SUCDEN ОАО «Студенецкий мукомольный завод»» «Учебный центр»	Специализированная мебель: парты, стул, стол одностумбовый, доска, столы лабораторные. Набор демонстрационного оборудования (стационарный): персональный компьютер, проектор, экран.	Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения: MS Windows 7 (46298560, 2009); MS Office 2010 (61403663, 2013).
		Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Читальный зал сельскохозяйственной, естественно-научной литературы и периодики, электронный читальный зал, читальный зал научных работников; специальная библиотека</i>	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стол одностумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры.	• MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный))*. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.

* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

** - свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины
(редакция от 01.09.2021 г.)*

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Точное земледелие	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1375 «Учебная лаборатория по земледелию S&D SUCDEN ОАО «Студенецкий мукомольный завод»» «Учебный центр»	Специализированная мебель: парты, стул, стол одностумбовый, доска, столы лабораторные. Набор демонстрационного оборудования (стационарный): персональный компьютер, проектор, экран.	Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения: MS Windows 7 (46298560, 2009) MS Office 2010 (61403663, 2013)
2		Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал, читальный зал научных работников; специальная библиотека	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стол одностумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечествен-	• MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.

			ного производ-ства: персональ-ные компьютеры.	
3		Помещение для са-мостоятельной рабо-ты 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Читальный зал гума-нитарных наук, элек-тронный читальный зал</i> <i>Помещение для науч-но-исследовательской работы</i>	Специализиро-ванная мебель: столы читатель-ские, столы ком-пьютерные, стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические сред-ства обучения, комплект лицен-зионного и сво-бодно распро-страняемого про-граммного обес-печения, в том числе отечествен-ного производ-ства: персональ-ные компьютеры.	• MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021). • Yandex Browser (GNU Lesser General Public Li-cense); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информаци-онной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессроч-ный))*; • НЭБ РФ. Доступ в электронную ин-формационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.

* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

** - свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства

11 Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

11.1 Методические советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, изученный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала изучить рекомендованную литературу. При необходимости следует составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих тем курса.

Регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- выполнение самостоятельных работ;
- подготовку к сдаче зачета.

Для расширения знаний по дисциплине проводить поиск в различных системах, таких как www.rambler.ru, www.yandex.ru, www.google.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекциях и практических занятиях.

11.2 Методические рекомендации по использованию материалов рабочей программы

Рабочая программа представляет собой целостную систему, направленную на эффективное усвоение дисциплины в виду современных требований высшего образования. Структура и содержание РП позволяет сформировать необходимые профессиональные компетенций самостоятельно определяемые Университетом, предъявляемые к бакалавру техники технологии для успешного решения инженерных задач в своей практической деятельности.

При использовании РП необходимо ознакомиться со структурой и содержанием РП. Материалы, входящие в РП позволяют студенту иметь полное представление об объеме и предъявляемых требованиях к изучению дисциплины.

11.3 Методические советы по подготовке к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо проработать лекции, имеющиеся учебно-методические материалы и другую рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации.

Для самоконтроля необходимо ответить на имеющиеся тесты и вопросы к зачёту.

11.4 Методические советы по работе с тестовым материалом дисциплины

При работе над тестовыми заданиями необходимо ответить на тестовые вопросы и свериться с правильными ответами.

В случае недостаточности знаний, по какой-либо теме, необходимо проработать лекционный материал по этой теме, а также рекомендованную литературу.

Если по некоторым вопросам возникли затруднения, следует их конспектировать и обратиться к преподавателю на консультации за разъяснением.

12 Список терминов

Беспилотный летательный аппарат — летательный аппарат с двигателем, но без пилота.

Вегетация — период развития растения от начала роста до уборки урожая.

Вегетационный индекс — числовой показатель, описывающий состояние растительности по тому, как она отражает и поглощает световые волны разной длины. Всего существует около 30 вегетационных индексов, их считают по спутниковым снимкам.

Индекс NDVI — это числовой показатель, по которому можно судить о количестве и качестве растительности на участке поля во время вегетации.

Скаутинг, или же мониторинг полей — процедура сбора информации о состоянии посевов. Полевой обход с блокнотом и карандашом — тоже скаутинг, но всё же чаще этот термин используют в случае, когда осмотр полей проводится дистанционно, по спутниковым снимкам в приложении.

Зоны продуктивности — это участки поля с разными показателями урожайности. Участок, который на протяжении нескольких сезонов даёт самую высокую урожайность — зона высокой продуктивности, самую низкую урожайность — зона низкой продуктивности. Ну, а всё что между — зона средней продуктивности.

Дифференцированное внесение — технология, которая предполагает, что в разные зоны поля нужно вносить разное количество удобрений и семян. В таком случае мы исходим из того, что поле неоднородно по составу почвы, содержанию питательных элементов, влаги, и как следствие — урожайности.

Бортовой компьютер — компьютер, который устанавливается на сельскохозяйственную технику для того, чтобы точнее проводить полевые работы и собирать информацию об их ходе. Например, о скорости движения техники, расходе топлива, нормах высева семян, внесения удобрений и т. п.

Датчик урожайности — датчик, который устанавливается на комбайн и фиксирует количество собранного урожая на конкретном участке поля..

ГИС (геоинформационная система) — система сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных данных и связанной с ними информации. Это может быть веб-приложение, мобильное приложение, десктоп-приложение. В таких программах, в частности, строят цифровые карты полей.

GPS — система навигации, которая измеряет расстояние, время и определяет местоположение по спутниковым данным.

Параллельное вождение — управление сельскохозяйственной техникой при помощи разных GPS-устройств. Они помогают выбирать оптимальный маршрут, не отклоняться от заданного курса, контролировать внесение удобрений или семян.

Точный высев - технология посева, при которой применяется программно-аппаратный посевной комплекс. Она обеспечивает заданные усло-

вия по количеству семян на гектар, а также расстоянию между рядами и семенами.

Карта-задание — файл с заданием для бортового компьютера для дифференцированного внесения удобрений, семян, СЗР.

Удалённый мониторинг подвижных объектов — это автоматический комплекс, состоящий из бортового контроллера и набора датчиков, устанавливаемых на подвижный объект, а также программного обеспечения, устанавливаемого на компьютер, с которого будет производиться слежение за объектом в режиме реального времени.

Ширина захвата — эффективная ширина обработки площади поля за один проход техники.

Электронная карта полей — основа для работы по технологиям точного земледелия. Это мощный инструмент для эффективного управления и экономического планирования процесса агропроизводства в руках управляющих и владельцев агропредприятий, а также незаменимый помощник для агрономов.

Электронная космокарта полей — электронная карта полей, которая использует отображение всех полевых данных на фоне спутникового снимка поверхности Земли.